

# MOSSE puolimatkassa - monimuotoisuuden tutkimusohjelman (2003–2006) välitulokset

Hanasaari 17.–18.11.2004

Seminaarikooste



MMM:n julkaisu 14/2004

**MOSSE puolimatkassa  
– monimuotoisuuden tutkimusohjelman  
(2003–2006) välitulokset**

**Hanasaari 17.–18.11.2004**

**Seminaarikooste**

Julkaisun nimi: MOSSE puolimatkassa – monimuotoisuuden tutkimusohjelman (2003–2006) välitulokset

Julkaisija: Maa- ja metsätalousministeriö

Tekijä: Antti Otsamo (toim.)

Kannen kuvat: Eija Hurme, Oulun yliopisto:  
Vanha lahoppuustoinen metsä järeine haapoineen Koillismaalla – tyypillinen liito-oravan (*Pteromys volans*) elinympäristö sen levinneisyysalueen pohjoisosissa.

Juha Kantanen, MTT/EJA:n arkisto:  
Uhanalaisen lapinlehmän suojelutyö on tuottanut tulosta. Rodun lehmien määrä on kasvanut lähes 400 yksilöön ja rodun häviäminen on pystytty estämään. Eläimet on kuvattu Kiuruveden Lapinsalossa.

Aino Tuomola, Helsingin yliopisto:  
Sammakko (*Rana temporaria*).

Antti Otsamo, Maa- ja metsätalousministeriö:  
Eri tahojen yhteistyö on oleellista monimuotoisuuden turvaamisessa. Metsänomistajat, tutkijat, luontojärjestöjen ja yhtiöiden edustajat sekä metsä- ja ympäristöorganisaatioiden ammattilaiset pohtivat monimuotoisuuden kriteerejä hämäläisessä metsässä. !

MMM:n julkaisuja 14/2004

Taitto: Pixpoint ky

Paino: Vammalan kirjapaino Oy, Vammala 2005

ISSN 1238-2531

ISBN 952-453-202-6

# Kuvailulehti

Julkaisija	Maa- ja metsätalousministeriö	Julkaisu-aika Maaliskuu 2005
Tekijä	Antti Otsamo (Toim.)	
Julkaisun nimi	MOSSE puolimatassa – monimuotoisuuden tutkimusohjelman (2003-2006) välitulokset Hanasaari 17.-18.11.2004, Seminaarikooste	
Tiivistelmä	<p>Monimuotoisuuden tutkimusohjelma (MOSSE 2003-2006) on laajin koskaan toteutettu käytännön tietotarpeisiin perustuva monimuotoisuuden tutkimusohjelma Suomessa. Julkaisussa esitellään tutkimusohjelman Hanasaarella 17.-18.11.2004 pidetyssä seminaarissa kuullut esitykset ja niistä tehdyt päätelmät. Seminaari järjestettiin MOSSE-ohjelman puolivälissä, ja siellä esiteltiin myös ohjelman ulkopuolisia monimuotoisuuden tutkimushankkeita, lähinnä ympäristöministeriön rahoittamista <i>ympäristöklusterin</i> tutkimusohjelmasta ja <i>puutteellisesti tunnettujen ja uhanalaisten metsälajien</i> tutkimusohjelmasta. Tuloksiaan esitteli yli sata Suomen johtavaa luonnon monimuotoisuuden tutkijaa, jotka edustavat yli 60 pääosin maa- ja metsätalousministeriön ja ympäristöministeriön rahoittamaa tutkimushanketta.</p> <p>Oleellinen osa seminaaria koostui yhteenvetopuheenvuoroista, joita esittivät sekä MOSSE-ohjelman tutkijat että ohjelman ulkopuoliset asiantuntijat. Näissä puheenvuoroissa arvioitiin tutkimustulosten merkitystä ja monimuotoisuuden kehittymistä Suomessa.</p> <p>Monien tutkimushankkeiden tulokset ja niiden perusteella esitetyt asiantuntija-arviot osoittavat, että monimuotoisuuden entistä parempi huomioon ottaminen maa- ja metsätalouden hallinnonalalla on useissa tapauksissa johtanut myönteiseen monimuotoisuuskehitykseen. Siitä huolimatta uhanalaistumiskehitys ei Suomessa tule lähivuosina pysähtymään, koska vuosisataiset maankäyttöperinteet ovat muokanneet maamme luontoa voimakkaasti. Oikean suuntaisista toimista ja myönteisistä tuloksista huolimatta EU:n tasolla sovittu biologisen monimuotoisuuden köyhtymisen pysäyttäminen vuoteen 2010 mennessä ei todennäköisesti käytännössä toteudu historiallisen kehityksen, toimien rajatun laajuuden tai vaikuttavuuden aikaviiveiden takia. Monimuotoisuuden seurannan kehittäminen ja tutkimuksen suuntaaminen kasvavassa määrin monimuotoisuuden turvaamisen yhteiskunnallisiin vaikutuksiin nähdään jatkossa tärkeinä kehittämisaloina.</p>	
Asiasanat	Kestävyys, lajisto, maanomistaja, maatalous, metsä, monimuotoisuus, suojelu, tutkimus, uhanalaisuus, vesi, yhteiskunta	
Julkaisusarjan nimi ja numero	MMM:n julkaisuja 14/2004	
Julkaisun teema	Luonnon monimuotoisuuden tutkimus - tutkimusohjelman välitulokset	
	ISSN 1238-2531	ISBN 952-453-202-6
	Sivuja 255	Kieli Suomi
	Luottamuksellisuus Julkinen	Hinta –
Julkaisun myynti/ jakaja	Maa- ja metsätalousministeriö	
Julkaisun kustantaja	Maa- ja metsätalousministeriö	
Painopaikka ja -aika	Vammalan kirjapaino Oy, Vammala 2005	
Muut tiedot		

# Documentation page

Publisher	Ministry of Agriculture and Forestry	Date March 2005
Author	Antti Otsamo (Editor)	
Title of publication	MOSSE puolimatkassa – monimuotoisuuden tutkimusohjelman (2003-2006) välitulokset Hanasaari 17.-18.11.2004, Seminaarikooste (in Finnish, summary in English)	
Abstract	<p>The Biodiversity and Monitoring Programme in Finland (MOSSE 2003-2006) is the largest ever biodiversity research programme based on practical information needs to be carried out in Finland. Preliminary results of the programme were discussed at Hanasaari Culture Centre in Espoo, Finland on November 17-18, 2004. Over one hundred of Finland's leading researchers in biodiversity presented their results, representing over 60 projects that receive funding mostly from the Ministry of Agriculture and Forestry and the Ministry of the Environment. The total budget for MOSSE, which is being implemented from 2003-2006, is approximately EUR 9 million.</p> <p>In addition to actual research results from separate projects, leading scientists in the programme as well as invited experts from outside the programme gave summary presentations, which evaluated the results and their importance in the wide context of biodiversity conservation.</p> <p>Many preliminary results and their evaluation indicated that new instructions and other measures aiming at biodiversity conservation in the fields of agriculture and forestry have resulted in considerable improvements in biodiversity development. However, it seems that it will not be possible to stop more species from becoming endangered, because the age-old principles of land use have strikingly changed Finland's natural environment. Because of this, species would continue to change even if agriculture and forestry were stopped altogether. It appears certain that halting the degradation in biodiversity by 2010, which was agreed on at a European Union level will not be achieved in practice with the measures envisaged. This is due to the fact that processes in the nature take time, and the corrective measures we take now, become effective only after several years, even decades.</p> <p>Continuous development of reliable biodiversity monitoring systems and gearing research more towards analyzing the effects of social and economic impacts of biodiversity conservation were seen important in the conclusions of the seminar.</p>	
Keywords	Agriculture, biodiversity, conservation, forest, land owner, research, society, species, sustainability, threatened species, water	
Publication series and number	MMM:n julkaisu 14/2004 (MMM publications 14/2004)	
Theme of publication	Biodiversity research - interim results from a research programme	
	ISSN 1238-2531	ISBN 952-453-202-6
	No. of pages	Language Finnish (with English summary)
	Restrictions Public	Price –
For sale at/distributor	Ministry of Agriculture and Forestry	
Financier of publication	Ministry of Agriculture and Forestry	
Printing place and year	Vammalan kirjapaino Oy, Vammala 2005	
Other information		

# Saatteeksi

Käsillä olevaan seminaarikoosteeseen on koottu tiivistetyssä muodossa Monimuotoisuuden tutkimusohjelman (MOSSE) Hanasaaressa 17.-18.11.2004 pidetyssä seminaarissa kuullut esitykset ja niistä tehdyt päätelmät. Seminaari järjestettiin MOSSE-ohjelman puolivälissä, ja järjestelyistä vastasivat maa- ja metsätalousministeriö ja ympäristöministeriö. Tuloksiaan esitteli yli sata Suomen johtavaa luonnon monimuotoisuuden tutkijaa, jotka edustavat yli 60 pääosin maa- ja metsätalousministeriön ja ympäristöministeriön rahoittamaa tutkimushanketta. Paikalla oli yli 200 osallistujaa, joista noin puolet alan tutkijoita. Muu yleisö koostui metsä- ja ympäristöalojen hallinnon ja kentän toimijoista, luontojärjestöjen edustajista ja muista kiinnostuneista ammattilaisista. Osallistujat yhteystietoineen on listattu liitteessä 1.

Seminaarin ensimmäisenä päivänä tutkijat esittelivät yksittäisistä tutkimushankkeista suullisesti ja postereilla. Tiivistelmät esitellyistä hankkeista on koottu tämän julkaisun loppuosaan (Osa II). Seminaarissa esiteltiin myös temaattisesti läheisiä hankkeita MOSSE-ohjelman ulkopuolelta, lähinnä ympäristöministeriön rahoittamista *ympäristöklusterin* tutkimusohjelmasta ja *puutteellisesti tunnettujen ja uhanalaisten metsälajien* tutkimusohjelmasta.

Toinen seminaaripäivä koostui yhteenvetopuheenvuoroista, joita esittivät sekä MOSSE-ohjelman tutkijat että ohjelman ulkopuoliset asiantuntijat. Nämä laajemmat esitykset on sijoitettu julkaisun alkuosaan (Osa I).

Tässä julkaisussa esitetyt tulokset, arviot ja näkemykset perustuvat esittäjiensä tuloksiin, tietoon ja käsityksiin eivätkä välttämättä edusta seminaarin järjestäjien, tämän julkaisun toimittajan tai kustantajan kantaa.

Valtaosa seminaarissa esitetystä materiaalista on nähtävillä myös internetissä osoitteessa [http://www.mmm.fi/metso/arkisto/seminaari/hanasaari\\_11\\_2004](http://www.mmm.fi/metso/arkisto/seminaari/hanasaari_11_2004)

Tutkimusohjelma jatkuu ja tulokset kehittyvät päivittäin. Kiinnostuneet lukijat voivat ottaa yhteyttä ohjelman koordinaatioryhmään tai tutkijoihin ja arvioida näin suoraan tulosten merkitystä. Toivottavasti käsillä olevat tulokset ja niiden pohjalta virinnyt keskustelu edistävät osaltaan monimuotoisuuden turvaamisen ja luonnonvarojen kestäväen käytön edistämistä Suomessa.

Antti Otsamo

# Sisältö:

Saatteeksi .....	5
Päätulokset ja huomiot – yhteenvedo .....	8
Main results and conclusions – executive summary .....	14
Avaussanat (Pekka Kangas) .....	21
<b>OSA I: Yhteenvedoesitykset</b> .....	<b>24</b>
MOSSE kulkee – kuka ajaa? .....	25
Monimuotoisuuden tutkimusohjelman taustat, tavoitteet ja haasteet (Antti Otsamo)	
Toimiiko kansallinen monimuotoisuusohjelma? (Heikki Toivonen) .....	30
Maatalousympäristön luonnon monimuotoisuusindikaattorit – miksi monimuotoisuuden seurantaa? (Juha Tiainen)	41
Kommenttipuheenvuoro: Biodiversiteettiseuranta Suomessa (Jukka-Pekka Jäppinen)	53
Metsien monimuotoisuuden turvaamisen haasteet .....	55
(Timo Kuuluvainen)	
Maanomistaja, yhteiskunta ja monimuotoisuus .....	65
(Paula Horne)	
Kommenttipuheenvuoro: Metsien suojelun uudet tuulet .....	71
(Timo Nyrhinen)	
Maatalousympäristön monimuotoisuustrendit (Mikko Kuussaari) .....	74

Monimuotoiset vesiympäristöt (Mari Walls) . . . . .	92
Lajiston kehitys Suomessa -pysähtyykö uhanalaistuminen? (Juha Siitonen) . .	97
Monimuotoisuustutkimuksen haasteet (Jari Niemelä) . . . . .	109
 <b>OSA II: Tutkimushankkeiden kuvaukset</b> . . . . .	 119
Metsien monimuotoisuus . . . . .	119
Maatalousympäristöt . . . . .	161
Vesiympäristöt . . . . .	186
Muut elinympäristöt . . . . .	196
Lajiston kehitys . . . . .	203
Liite 1: Seminaarin osallistujat . . . . .	236
Liite 2: Seminaariohjelma . . . . .	248



# Päätulokset ja huomiot – yhteenveto

## MOSSE-ohjelma etenee

Monimuotoisuuden tutkimusohjelma (MOSSE 2003–2006) on laajin koskaan toteutettu käytännön tietotarpeisiin perustuva monimuotoisuuden tutkimusohjelma Suomessa. Ohjelma perustuu vuosina 1997–2002 toimineen biodiversiteettitutkimusohjelma FIBREn kokemuksiin mutta on selvästi sitä käytännönläheisempi. Lähtökohdiltaan soveltavampien tutkimusten tulosten odotetaan myös olevan paremmin hyödynnettävissä. Ohjelman tavoitteena on tuottaa käytäntöön sovellettavissa olevaa tietoa mm. monimuotoisuuden suojelukeinoista, elinympäristöjen pirstoutumisen vaikutuksista, maatalouden ympäristötuen merkityksestä sekä Etelä-Suomen metsien suojelusta. MOSSE on metsäpainotteinen, mutta osallistuu vahvasti myös maatalousympäristöjen, vesiluonnon ja uhanalaisten lajien tutkimukseen. MOSSEn rahoittajina ovat maa- ja metsätalousministeriö, ympäristöministeriö, liikenne- ja viestintäministeriö, sisäasiainministeriö, ulkoasiainministeriö, opetusministeriö, MTK r.y. sekä Metsäteollisuus ry. Ohjelman budjetti vuonna 2004 on noin 2.3 milj. €, ja rahoitus säilyy vastaavalla vuositasolla myös tulevana vuosina. MOSSEn metsähankkeet tuottavat oleellista tietoa Etelä-Suomen metsien monimuotoisuusohjelman (METSO) ja kansallisen metsäohjelman toteutukseen.

## Metsät päähuomion kohteena

Uhanalaisten metsälajien kantojen seurannan menetelmät ja tulokset olivat näkyvästi esillä. Tutkija **Juha Siitonen** metsäntutkimuslaitoksesta päätteli, että uhanalaistumiskehitys ei Suomessa tule lähivuosina pysähtymään, koska vuosisataiset maankäyttöperinteet ovat muokanneet maamme luontoa voimakkaasti. Lajisto muuttuu edelleen, vaikka maa- ja metsätalous lopetettaisiin. Hän piti nykyisiä uudistettuja metsänkäsittelyohjeita oikean suuntaisina, mutta niilläkään ei voida pitkällisen ajan kuluessa syntyneitä muutoksia hetkessä korjata. Lajiston kehityksessä myös ennakoitu ilmastonmuutos aiheuttaa muutospaineita, joiden vaikutuksia lajistoon ei voida ennakoida nykytietämyksellä. Näyttää vahvasti, että EU:n tasolla sovittu ”biologisen monimuotoisuuden köyhtymisen pysäyttäminen vuoteen 2010 mennessä” ei käytännössä voi toteutua ajateltavissa olevien toimien avulla.

Dosentti **Timo Kuuluvainen** Helsingin yliopistosta kyseenalaisti metsäammattikunnassa yleisesti vallitsevan opin, jonka mukaan avohakkuu jäljittelee luonnon metsäpalokiertoa. Kuuluvaisen mukaan uusin tutkimus osoittaa, että Suomen oloissa aikoinaan vallalla ollut vanha metsä on ollut oleellisesti vanhempaa ja palot harvemmin toistuvia, kuin yleisesti on uskottu. Jos vanhan metsän ikäkriteeriksi määritetään 300 vuotta, Etelä-Suomessa ei juurikaan voida sanoa olevan vanhoja metsiä. Kun metsää nykyisessä käytännössä käsitellään sadan vuoden kiertoajalla, vanhaa metsää ei Etelä-Suomeen pääse kehittymäänkään. Tämän vuoksi suojelualueet olisivat entistä tärkeämpiä vanhan metsän ja siellä esiintyvän lajiston turvaamiseksi. Avohakkuuta voidaan Kuuluvaisen mukaan edelleen käyttää, mutta niiden rinnalle tarvitaan valikoima muitakin kulloiseenkin tilanteeseen parhaiten soveltuvia käsittelyvaihtoehtoja.

Seminaarissa kuultiin myös uutisia Suomen liito-oravakannan laskennan etenemisestä. Dosentti **Ilpo K. Hanski** esitteli menetelmän ja välituloksia, mutta vältti ottamasta kantaa kannan lopulliseen kokoon, koska yksi kenttätöyökausi on vielä jäljellä. Enemmän kuin kannan varsinainen koko tutkijaa kiinnostaa kannan kehittyminen: onko liito-oravakanta vähenemässä, kuten yleisesti uskotaan vai onko kanta vakaa? Kiinnostavia tuloksia on odotettavissa ensi vuonna, kun kenttätöyöt saadaan valmiiksi ja tulokset pakettiin.

## **Maanomistajien asenteet tärkeitä**

Monimuotoisuustutkimus ei ole pelkkää ekologiaa. Myös monimuotoisuuden taloudelliset ja sosiaaliset vaikutukset ovat oleellisia komponentteja monimuotoisuusproblematiikassa. Metsäntutkimuslaitoksessa tehdyn tutkimuksen mukaan sekä kansalaiset että metsänomistajat suhtautuvat suojeasti metsänomistajien aloitteellisuutta korostaviin, kannustaviin suojelukeinoihin. Tutkija **Paula Horne** totesi että kansalaisten mielestä metsänomistajan tulee saada täysi korvaus suojelun aiheuttamista tulonmenetyksistä, ja päätöksenteon tulisi pysyä metsänomistajien käsissä. Myös metsänomistajat korostavat omistusoikeuden ja päätösvallan tärkeyttä suojeluratkaisuissa. Lähes kaksi kolmasosaa metsänomistajista hyväksyisi periaatteessa luontokohteiden suojelun määräaikaaisella suojelusopimuksella omalla tilallaan.

Metsänomistajat, jotka haluavat suojella luontoarvoja eivätkä välttämättä hakkaa metsiään, saavat korvauksen kenties jo vuosikausia tekemästään, tähän asti suoje-

lupolitiikassa näkymättömästä suojelutyöstä. Valtiontaloudellisesti uusien keinojen käytöstä voi koitua tulevaisuudessa kustannussäästöjä, jos luonnonsuojelusta kiinnostuneet metsänomistajat tarjoavat metsiään suojeltavaksi halvemmalla kuin puuntuotannollisesti suuntautuneet metsänomistajat. Näin myös kansantaloudelliset ja työllisyysvaikutukset jäänevät perinteistä suojelua pienemmiksi, kun aktiivisesta metsätaloudesta ei poistukaan suojelupinta-alaa vastaava metsäala.

## **Maatalousympäristön seuranta käynnissä**

Pitkääaikaisiin havaintosarjoihin ja perusteellisiin elinympäristöanalyysiin perustuvat tutkimukset osoittavat Suomen maatalousluonnon monimuotoisuuden vähentyneen suuresti viime vuosikymmenien aikana. Dosentti **Juha Tiainen** riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksesta totesi, että syynä köyhtymiseen ovat maatalouden erikoistuminen, tehostuminen ja rakennemuutos sekä karjatalouden loppuminen laajoilla alueilla. Monimuotoisuuteen vaikuttaa sekä maataloustuotannossa että ennen muuta maankäytössä tapahtuva tehostuminen.

Maatalousluonnon monimuotoisuuden muutokset tulevat esille indikaattorityössä, jota toteuttavat Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus, Suomen ympäristökeskus ja Helsingin yliopisto osana MOSSE-tutkimusohjelmaa. Työ liittyy myös maatalouden ympäristötukiohjelman vaikutusten seurantaan. Hankkeessa luodaan sellaista tieteellisesti perusteltua indikaattoria, joka vuosittain päivitettävillä tiedoilla antaa ajanmukaisen ja havainnollisen kuvan monimuotoisuuden tilasta. Kehitteillä oleva indikaattori kuvastaa maatalousluonnon tilaa monipuolisesti, sillä se perustuu kolmeen eliöryhmään, lintuihin, rikkakasveihin ja perhosiin. Kasvien ja perhosten esiintyminen ja runsaus heijastelevat yksittäisten elinympäristöjen tilaa. Linnut puolestaan käyttävät laajempia, monista elinympäristölaikuista koostuvia alueita. Tavoitteena on käytökelpoinen indikaattorijärjestelmä, jota ministeriöt voivat käyttää ympäristöpolitiikan suunnitteluun ja vaikutusten seurantaan.

## **Maatalouden ympäristötuesta apua monimuotoisuuden suojeluun**

Ympäristötuki on edistänyt maatalousluonnon monimuotoisuuden säilymistä, mutta nykyiset toimenpiteet eivät riitä maatalousluonnon köyhtymisen pysäyttämiseksi, totesi tutkija **Mikko Kuussaari** Suomen ympäristökeskuksesta. Suomen liittyessä Euroopan Unionin jäseneksi vuonna 1995 maatalousluontomme oli

köyhtynyt yhtäjaksoisesti vuosikymmenien ajan. Jäsenyys toi mukanaan maatalouden ympäristötuen, käytännön ohjauskeinon, jolla myös maatalousluonnon kehitykseen voitiin vaikuttaa uudella tavalla. Ympäristötukea maksetaan viljelijöille vuosittain noin 300 miljoonaa euroa ja se muodostaa merkittävän osan tavallisen viljelijän tuloista. Tämän takia ympäristötuki on potentiaalisesti tehokas monimuotoisuuden edistämiskeino.

Ympäristötuen toimenpiteistä perinnebiotooppien hoito on eniten kasvattanut lajistollista monimuotoisuutta. Puuston ja pensaston raivaus, laidunnus ja niitto luonnonniityillä ovat auttaneet erityisesti monia taantuneita kasvi- ja hyönteislajeja. Ympäristötuki ei kuitenkaan ole onnistunut pysäyttämään maatalousluonnon monimuotoisuuden köyhtymistä. Monimuotoisuutta ylläpitävien pientareiden ja niittymäisten alueiden määrä on edelleen vähentynyt viimeisen kymmenen vuoden aikana. Merkittävä ympäristötuen puute on se, että tuen ulkopuolelle jäävät usein tavallisten maatalousalueiden lajirunsaimmat alueet: pienialaiset niityt ja paisteiset pellon ja metsän väliset reunavyöhykkeet. Ne eivät saa ympäristötuen perustoimenpiteiden tukea ja pienialaisina kohteina ne eivät myöskään houkuta hakemaan luonnon monimuotoisuuden erityistukea.

## **Kansainväliset sopimukset ohjaavat kansallisia toimia**

Rio de Janeirossa 1992 hyväksytyn biodiversiteettisopimuksen tavoitteita ja työohjelmia toteutetaan ensisijaisesti maatasolla. Professori **Heikki Toivosen** mukaan Suomen kansallinen monimuotoisuusohjelman (1997-2005) tavoitteena on varmistaa biodiversiteetin suojelu ja sen kestävä käyttö, niin ettei maastamme häviä lajeja, merkittävää perinnöllistä muuntelua tai elinympäristöjä. Suomen kansallinen ohjelma lähtee toimialavastuusta, jonka mukaan kukin hallinnonala ja elinkeino ottavat luonnon monimuotoisuuden säilyttäminen huomioon osana normaalia toimintaansa.

Biodiversiteettipolitiikassa korostettiin 1990-luvulla luonnonsuojelualueverkon kehittämistä, ja silloin valmistui mm. Natura 2000-ehdotus. Luonnonsuojelualueiden hoitoon ja käyttöön osoitettiin runsaasti varoja. Metsälainsäädäntöä ja metsien hoito-ohjeita uudistettiin. Maataloudessa otettiin käyttöön ympäristötuki. 2000-luvun alussa on korostettu entistä enemmän luonnonvarojen kestäväää käyttöä, suojelun toteuttamista sen yhteydessä (mm. metsien avainbiotooppien säilyttäminen) ja vapaaehtoisten suojelutoimien merkitystä.

Toimintaohjelman aikana on saatu kehitettyä monia biodiversiteetin säilyttämisen kannalta hyödyllisiä ratkaisuja, mutta samaan aikaan myös paine luonnon monimuotoisuutta kohtaan on kasvanut: metsien käyttö on edelleen tehostunut, Suomenlahden tilanne on huono ja rantojen käyttö on intensiivistä. Jotta päätöksenteolle saataisiin lisää tietopohjaa, biodiversiteetin tilaa on seurattava. Seurantaa ja indikaattoreita tarvitaan myös mittaamaan kansainvälisesti sovitun vuoden 2010 biodiversiteettitavoitteen toteutumista. Sen mukaan biodiversiteettikato pitäisi saada pysäytettyä v. 2010 mennessä.

## **Monimuotoisuustutkimuksella riittää haasteita**

Monimuotoisuustutkimukseen on panostettu Suomessa merkittävästi viime vuosina. Helsingin yliopiston biotieteellisen tiedekunnan dekaani **Jari Niemelän** mukaan nyt puolivälissä oleva MOSSE -tutkimusohjelma vastaa moniin monimuotoisuuden tutkimuksen haasteisiin, mutta kaipaa lisää yhteiskunnallista ja monitieteistä tutkimusta luonnontieteiden rinnalle. Niemelä korosti myös tutkijoiden ja tiedon käyttäjien välisen vuorovaikutuksen tehostamisen tärkeyttä.

Aiemmat selvitykset ovat osoittaneet, että tietämyksessämme monimuotoisuudesta on aukkoja. MOSSE vastaa moniin monimuotoisuuden tutkimuksen haasteisiin, mutta sen tutkimus painottuu osittain liikaa luonnontieteisiin, ja yhteiskunnallinen ja monitieteinen tutkimus jäävät ohjelmassa vähemmistöön. Nämä asiat ovat Niemelän mukaan olleet aiemminkin esillä: monimuotoisuutta koskevan kansallisen toimintaohjelman seurantaryhmä korosti jo vuonna 2000 tulosten yhteiskunnallista sovellettavuutta, yhteiskuntatieteellisen ja monitieteisen tutkimuksen tärkeyttä sekä systematiikan tutkimuksen vahvistamista.

Niemelä painotti myös tutkimustiedon hyödyntämiseen panostamisen ja tutkijoiden ja tiedon käyttäjien vuorovaikutuksen tehostamisen tärkeyttä. Niemelän mukaan tiedonvälitystä voidaan kehittää luomalla pysyvä tiedonvälitysmekanismi tutkijoiden ja tiedon käyttäjien välille sekä ottamalla tiedon käyttäjät entistä enemmän mukaan tutkimusprosessiin ja tutkijat päätöksentekoprosessiin.

## **Rakentava ilmapiiri – näkemykset lähentyneet?**

Seminaarin yleisvaikutelma oli innostuneen keskusteleva. Paikalla oli yli 200 osallistujaa, joista noin puolet alan tutkijoita. Muu yleisö koostui metsä- ja

ympäristöalojen hallinnon ja toimijoista, luontojärjestöjen edustajista ja muista kiinnostuneista ammattilaisista. Paikalla oli ilahduttavan paljon kentän edustajia metsähallituksesta, metsä- ja ympäristökeskuksista sekä metsäteollisuudesta.

Pidetyt esitelmät ja niiden pohjalta käyty keskustelu osoittivat, että monimuotoisuuskysymykset otetaan Suomessa nykyisin vakavasti. Näkemyseroja luonnonvaroihin perustuvan tuotannon ja suojelutarpeiden integroimisessa on edelleen, mutta keskustelua käydään jo rakentavassa hengessä. Tämän ajatuksen kiteytti Birdlife-järjestön **Marcus Walsh** todetessaan, että keskustelun osapuolet ovat nyt kenties lähempänä toisiaan kuin koskaan ennen. Uusi tutkimus, jossa MOSSEn lisäksi on mukana paljon muitakin oleellisia ohjelmia ja hankkeita, tarjoaa perusteita asiapohjaiseen keskusteluun, jota tarvitaan jatkossa entistä enemmän luonnonvarojen kestävästä käytöstä ja monimuotoisuuden suojelun yhteen sovittamisessa.

Lisätietoja seminaariesityksistä ja MOSSE-ohjelmasta:

[http://www.mmm.fi/metso/arkisto/seminaari/hanasaari\\_11\\_2004](http://www.mmm.fi/metso/arkisto/seminaari/hanasaari_11_2004)

#### **Koordinaatioryhmä:**

Antti Otsamo, Projektipäällikkö,  
Maa- ja metsätalousministeriö, p. 09-1605 2805,  
[antti.otsamo@mmm.fi](mailto:antti.otsamo@mmm.fi)

Mikko Kuusinen, Projektipäällikkö,  
Ympäristöministeriö p. 09-1603 9350,  
[mikko.kuusinen@ymparisto.fi](mailto:mikko.kuusinen@ymparisto.fi)

Elina Nikkola, Ylitarkastaja,  
Maa- ja metsätalousministeriö, tel: 09-1605 2503,  
[elina.nikkola@mmm.fi](mailto:elina.nikkola@mmm.fi)

# **Main Results and Conclusions –**

## **Executive Summary**

Preliminary results of the Biodiversity and Monitoring Programme in Finland (MOSSE) were discussed at Hanasaari Culture Centre on November 17–18, 2004. Over one hundred of Finland's leading researchers in biodiversity presented their results, representing over 60 projects that receive funding mostly from the Ministry of Agriculture and Forestry and the Ministry of the Environment. The total budget for MOSSE, which is being implemented from 2003-2006, is approximately EUR 9 million. The seminar presentations are available at the following website:  
[http://www.mmm.fi/metso/arkisto/seminaari/hanasaari\\_11\\_2004](http://www.mmm.fi/metso/arkisto/seminaari/hanasaari_11_2004)

### **The MOSSE programme is making progress**

The Forest Biodiversity and Monitoring Programme in Finland (MOSSE 2003-2006) is the largest ever biodiversity research programme based on practical information needs to be carried out in Finland. The programme is based on the experiences of the Finnish Biodiversity Research Programme (FIBRE), which ran from 1997-2002, but is clearly more practical than its forerunner. The basis of the programme is that the research results are expected to be more applicable and also of greater use. The aim of the programme is to produce information that can be applied in practice on such topics as biodiversity conservation measures and the effects of habitat fragmentation, the importance of agri-environmental support, as well as the conservation of forests in Southern Finland. The emphasis of MOSSE is clearly orientated towards forests, but it is also involved in research into agricultural and aquatic environments, as well as endangered species. MOSSE is being funded by the Ministry of Agriculture and Forestry, the Ministry of the Environment, the Ministry of Transport and Communications, the Ministry of the Interior, the Ministry of Foreign Affairs, the Ministry of Education, the Central Union of Agricultural Producers and Forest Owners (MTK), and the Finnish Forest Industries Federation. The programme budget for 2004 is approx. EUR 2.3 million and a similar sum of funding will be held back for 2005 and 2006. The forest projects contained in MOSSE will produce information for the Forest Biodiversity Programme for Southern Finland (METSO) and Finland's National Forest Programme 2010.

## Forests are the main focus of attention

Procedures and results of monitoring the populations of threatened forest species were clearly under consideration. **Juha Siitonen**, a researcher from the Finnish Forest Research Institute, concluded that it will not be possible to stop more species from becoming endangered, because the age-old principles of land use have strikingly changed Finland's natural environment. Species would continue to change even if agriculture and forestry were stopped altogether. He felt that the current, reformed forest management programmes were a step in the right direction, but that they could not rectify overnight the changes that had taken place over a long period of time. The predicted climate change is also causing change pressures in the development of species, and the impacts on them cannot be predicted with the current level of knowledge. It appears certain that halting the degradation in biodiversity by 2010, which was agreed on at a European Union level will not be achieved in practice with the measures envisaged.

Docent **Timo Kuuluvainen** from the University of Helsinki questioned the generally held doctrine within the forestry industry according to which clear felling imitates the natural forest fire cycle. According to Kuuluvainen, the latest research shows that old-growth forests that once prevailed in Finland have been considerably older and fires less recurrent than was generally believed. If the age criteria for old-growth forests is defined as 300 years, then it cannot be stated that there are many such forests in Finland. As the current practice is for forests to be managed with a one hundred year rotation period, old-growth forests do not get to be established in Southern Finland. For this reason conservation areas are increasingly important to safeguard old-growth forests and the species that occur in these areas. Clear felling can still be used according to Kuuluvainen, but alongside this technique a range of other management alternatives is needed that best suit each situation.

An update was given during the seminar on the progress of Finland's flying squirrel (*Pteromys volans*) population census. Docent **Ilpo K. Hanski** from the University of Helsinki gave a presentation on the methods being used and the preliminary results, but avoided taking a stand on the final size of the population because there is still one period of field work left. He is more interested in the development of the population than its actual size: is the population of flying squirrels diminishing, as is generally thought, or is it stable? Some interesting results are expected next year when the fieldwork is completed and the results are put together.



## **The attitude of landowners is important**

Research into biodiversity is not simply a question of ecology. The financial and social impacts of biodiversity are also essential components in fundamental questions about biodiversity. According to a study carried out at the Finnish Forest Research Institute, both citizens of Finland and landowners take a favourable attitude towards conservation methods that support and encourage forest owners in taking the initiative. **Paula Horne**, a researcher from the Finnish Forest Research Institute, stated that Finns think that forest owners must be fully compensated for the loss in income as a result of conservation and that decision-making should remain in forest owners' hands. Forest owners also emphasize the importance of the right of ownership and decision-making power in deciding on conservation solutions. According to the report, nearly two-thirds of forest owners would in principle accept conservation of natural sites on their own land with a fixed-term conservation agreement.

Forest owners who want to conserve valuable natural habitats and who do not necessarily fell their forests, receive compensation for the conservation work that they perhaps have done for many years but which has gone unobserved in conservation policies up until now. The introduction of the new methods may result in cost savings in future for central government finances if forest owners interested in nature conservation offer their forests for conservation for less than forest owners geared towards timber production. Thus the impact on the economy and employment may remain smaller than traditional conservation because a forest area corresponding to the conservation area will not be removed from the active forest economy.

## **Monitoring the agricultural environment is in progress**

Research based on a series of long-term observations and thorough analyses of habitats shows that biodiversity of agricultural landscapes has significantly declined over the last few decades in Finland. Docent **Juha Tiainen** from the Finnish Game and Fisheries Research Institute stated that the reasons for the degradation include specialization in farming, the increasingly intensive nature of farming and structural change, as well as the ending of animal husbandry over a wide area. Biodiversity is affected by both agricultural production and, above all, increasingly intensive land use.

The changes in the biodiversity of agricultural landscapes appear in environmental indicator work which is being carried out by the Finnish Game and Fisheries Research Institute, the Finnish Environment Institute, and the University of Helsinki as part of the MOSSE research programme. The work is also linked to monitoring the impacts of the agri-environmental support programme. The project is developing a scientifically based indicator which, through annually updated information, will give an up-to-date and graphic picture of the state of biodiversity of agricultural landscapes. The indicator being developed depicts the state of agricultural landscapes from many angles because it is based on three organism groups: birds, weeds and butterflies. The occurrence and abundance of plants and butterflies reflect the state of individual habitats. On the other hand, birds frequent wider areas consisting of several habitat patches. The aim is to create a practicable indicator system which the ministries can use in planning environmental policy and as a tool for monitoring its impacts.

### **The agri-environmental aid programme helps conserve biodiversity**

Agri-environmental support has promoted the preservation of biodiversity of agricultural landscapes, but the current measures are not sufficient to prevent the degradation of this landscape type stated **Mikko Kuussaari**, a researcher from the Finnish Environment Institute. On Finland's accession to the European Union in 1995, the agricultural landscapes of the country had continuously deteriorated during the previous decades. Agri-environmental support became available as a result of membership: a practical instrument which enabled a new approach to be taken to the development of agricultural landscapes. Approximately EUR 300 million is paid to farmers in the form of agri-environmental support and this forms a significant part of an average farmer's income. For this reason agri-environmental support is potentially an efficient means of promoting the biodiversity of agricultural landscapes.

Managing traditional biotopes through agri-environmental support measures has been most successful in increasing the biodiversity of species. Clearing trees and undergrowth, pasturing and mowing natural meadows have helped in particular many plant and insect species that were in decline. However, agri-environmental support has not been successful in preventing the degradation of biodiversity of agricultural landscapes. The amount of roadside verges and meadowland which maintain biodiversity has continued to decrease during the last ten years.

A significant problem with agri-environmental support is that the common agricultural areas most rich in species often remain unsupported: small meadows and sunny margin habitats between fields and forests. They do not qualify for the basic measures of agri-environmental support and as small-scale sites they are not worth applying for special support for biodiversity.

### **International Agreements guide national actions**

The aims and work programmes of the Rio Biodiversity Agreement, which was signed in 1992, are primarily implemented at national level. According to Professor **Heikki Toivonen** (Finnish Environment Institute), the aim of the National Action Plan for Biodiversity (1997-2005) in Finland is to ensure biodiversity conservation and its sustainable use so that species, significant hereditary variations or habitats are not lost from the country. The sector responsibility of the programme is organized such that each administrative sector and industry takes preserving biodiversity into account as part of its normal operations.

The development of conservation area networks was emphasized in biodiversity policies of the 1990s, when the Natura 2000 proposal was completed. A large amount of resources was directed towards managing and maintaining conservation areas, and forest legislation together with forest management programmes were reformed. The agri-environmental support programme was introduced for agriculture. Since the beginning of 2000, there has been a greater emphasis on the sustainable use of natural resources together with conservation (e.g. preserving key biotopes) and the importance of voluntary conservation measures.

During the course of the Action Plan many useful solutions in terms of biodiversity conservation have been achieved, but at the same time pressure on biodiversity has increased: forestry operations have become even more intensive, the state of the Gulf of Finland is not good and there is intensive use of the shoreline. There needs to be monitoring of the state of biodiversity to provide decision-makers with an increased knowledge base. Monitoring and indicators are also needed to measure the implementation of the internationally agreed 2010 Biodiversity Target, according to which biodiversity loss must be stopped by 2010.

## **No shortage of challenges in biodiversity research**

During the last few years significant emphasis has been placed on biodiversity research in Finland. **Jari Niemelä**, Dean of the Faculty of Biosciences at the University of Helsinki, believes that the MOSSE research programme, which is now half completed, is responding to the many challenges of research into biodiversity, but is lacking in social and interdisciplinary research alongside the natural sciences. Niemelä also emphasized the importance of making interaction between researchers and information users more effective.

Previous reports have demonstrated that there are gaps in our knowledge of biodiversity. MOSSE is responding to the many biodiversity research challenges but the research is focusing, in part, too much on the natural sciences: social and interdisciplinary research features less in the programme. Niemelä believes these issues have been raised previously: the monitoring group of the National Action Plan for Biodiversity emphasized as long ago as 2000 the social applicability of the results, the social and interdisciplinary importance of the research, and more emphasis on research into taxonomy.

Niemelä stressed the importance of focusing on exploiting the research data and making the interaction between researchers and users of information more effective. Niemelä believes communication could be developed by creating permanent communication mechanisms between researchers and information users, and by involving the users of information more closely in the research process and researchers in the decision-making process.

### **A constructive atmosphere – research results provide basis for discussion**

The general impression of the seminar marking the midway point of the MOSSE programme was one of enthusiastic discussion. There were over 200 participants, about half of whom were researchers in the sector, and the rest consisted of representatives of administration in the forestry and environment sectors as well as practical actors. There was also a pleasing number of representatives from Metsähallitus (the organization responsible for managing state-owned forests), the forestry and environment centres, the forest industry as well as environmental agencies.

The presentations that were held and the ensuing debate demonstrated that questions concerning biodiversity are taken seriously in Finland. The debates held during the seminar were conducted in a constructive manner. **Marcus Walsh** from Birdlife Finland stated that the parties to the debate are now closer to each other than ever before. New research is providing better information than before as a foundation for fact-based discussion.

**For further information please contact:**

Antti Otsamo, Project Manager, Ministry of Agriculture and Forestry,  
tel: +358 (0)9 1605 2805,  
antti.otsamo@mmm.fi

Mikko Kuusinen, Project Manager,  
Ministry of the Environment, tel: +358 (0)9 1603 9350

Elina Nikkola, Senior Officer, Ministry of Agriculture and Forestry,  
tel: +358 (0)9 1605 2503

# Avaussanat

Ylijohtaja Pekka Kangas

Ympäristöministeriö

pekka.kangas@ymparisto.fi

Vuonna 2002 Johannesburgin kestävä kehityksen huippukokouksessa asetettiin tavoite merkittävästi vähentää biologisen monimuotoisuuden köyhtymistä vuoteen 2010 mennessä. Tutkimuksella on tavoitteen saavuttamisen kannalta keskeinen merkitys. Tarvitaan tutkittua tietoa biodiversiteetin tilasta, muutoksista ja niiden syistä ja vaikutuksista. Luonnon monimuotoisuuden monitahoiset yhteiskunnalliset, taloudelliset, sosiaaliset ja oikeudelliset kytkennät edellyttävät välttämättä monitieteistä lähestymistapaa. Tätä MOSSE-tutkimusohjelman seminaaria voidaan tästä näkökulmasta pitää yhtenä tärkeänä askeleena Suomessa Johannesburgin tavoitteeseen pyrittäessä.

Monimuotoisuuden tutkimusohjelman (MOSSE) tavoitteena on tuottaa uutta, käytännönläheistä tutkimustietoa metsien, maatalousympäristöjen ja vesiluonnon monimuotoisuudesta sekä monimuotoisuuden suojelun ja kehittämisen ekologisista, taloudellisista ja sosiaalisista vaikutuksista. Ohjelmassa tutkitaan myös uhanalaisia lajeja.

MOSSEn teemat pohjautuvat kansainvälisiin sopimuksiin ja päätöksiin. Sopimuksista tärkein on vuonna 1992 Rio de Janeirossa solmittu biologista monimuotoisuutta koskeva yleissopimus (CBD) ja päätöksistä Johannesburgin kestävä kehityksen huippukokouksessa (WSSD) vuonna 2002 hyväksytty tavoite ja toimintaohjelma. MOSSE jatkaa osaltaan FIBRE-ohjelmassa (1997-2002) käynnistynyttä monimuotoisuuden tutkimusta. FIBRE-tutkimusohjelman BITUMI-hanke on merkittäväällä tavalla edistänyt tutkimustulosten hyödyntämistä. Täällä on nähtävillä BITUMI-hankkeen kolme hienoa oppikirjaa: Suomen metsäluonnon monimuotoisuutta käsittelevä *Metsän kätköissä*, Suomen vesiluonnon monimuotoisuutta käsittelevä *Veden varassa*, sekä Suomen maatalouden monimuotoisuutta käsittelevä *Elämää pellossa*. Kirjat palvelevat oivallisesti sekä asiantuntijoita, tutkijoita että harrastelijoita ja päätöksentekijöitä.

MOSSE on monirahoitteinen tutkimusohjelma. Rahoittajia ovat maa- ja metsätalousministeriö, ympäristöministeriö, liikenne- ja viestintäministeriö, sisäasiainministeriö, ulkoasiainministeriö, opetusministeriö, MTK r.y. sekä Metsäteollisuus ry. Ohjelman budjetti vuonna 2004 on noin 2.3 miljoonaa euroa ja se säilynee tällä tasolla myös tulevina vuosina.

MOSSEssa tutkimusmenetelmiä on yhtenäistetty ja aineistojen keräämistä koordinoitu hankkeiden kesken. Kaikilla hankkeilla on oma ohjausryhmänsä, jonka kokouksissa tutkijat, rahoittajat, kansalaisjärjestöt sekä metsä- ja ympäristöorganisaatiot tekevät tiivistä yhteistyötä.

MOSSEn tutkimustulokset rakentavat luotettavaa pohjaa monimuotoisuuden säilymisen edistämiseksi Suomessa. Niillä vahvistetaan mm. METSO-ohjelman ekologista perustaa. MOSSEn tuloksia tullaan välittömästi hyödyntämään METSO-ohjelman vaikuttavuuden arvioinnissa.

Eliölajien tuntemus on Suomessa maailman huipputasoa. Tästä huolimatta viime vuosikymmeninä tehdyt uhanalaiselvitykset ovat osoittaneet, että kaksi kolmasosaa maamme eliölajeista on jäänyt uhanalaisarviointien ja samalla myös kaikkien suojelutoimien ulkopuolelle.

Puutteellisesti tunnettujen ja uhanalaisten metsälajien tutkimusohjelma käynnistyi vuonna 2003. Ympäristöministeriön rahoittaman ohjelman budjetti oli vuosina 2003 ja 2004 yli miljoona euroa vuodessa. Rahoituksen toivotaan jatkuvan samalla tasolla vuoteen 2007 saakka. Kyseessä on suurin määräraha, joka Suomessa on koskaan kohdistettu lajistotutkimukseen. Tutkimusohjelman tavoitteena on saada uhanalaisia lajeja koskeva tieto nykyistä paremmin maakäytöstä ja sen suunnittelusta vastaavien ulottuville. Tutkimushankkeet liittyvät pääasiassa huonommin tunnettuihin eliöryhmiimme eli selkärangattomiin eläimiin ja sieniin. Myös Suomen liito-oravakanta selvitetään ohjelmaan liittyvässä kolmivuotisessa tutkimushankkeessa.

Laadukkaiden määritysoppaiden tuottaminen on yksi puutteellisesti tunnettujen metsälajien tutkimusohjelman tavoitteista. Lajiston tutkimus Suomessa perustuu suurelta osin näytteisiin, joita kerätään luonnontieteellisiin museoihin ja muihin tieteellisiin kokoelmiin. Tämän aineiston kokoamisessa on eri eliöryhmien harrastajilla ollut aina hyvin merkittävä asema. Luonnonharrastuksen ylläpitämiseksi

onkin välttämätöntä, että lajistostamme on käytettävissä ajantasaista suomenkielistä määrittystietoa.

## **Lähiajan haasteita**

Yhtenä ensi vuoden keskeisenä hankkeena ympäristöministeriössä on Suomen biologista monimuotoisuutta koskevan toimintaohjelman uusiminen vuosille 2006–2010. Hanke on mainittu myös hallitusohjelmassa. Uusi toimintaohjelma laaditaan nykyisestä kansallisesta toimintaohjelmasta (1997–2005) parhaillaan tehtävänä olevien vaikuttavuusarviointien tulosten pohjalta. Tämän arvioinnin tekemisessä myös FIBRE- ja MOSSE-ohjelmien tuottamilla tiedoilla on keskeinen merkitys.

Toinen lähitulevaisuuden tärkeä haaste ympäristöhallinnossa on biodiversiteetti-seurannan järjestäminen ja sen rahoittaminen. Valtakunnallinen, keskeiset lajit ja luontotyytit kattava seurantajärjestelmä on tarkoitus käynnistää jo ensi vuonna. Järjestelmään on tarkoitus koota tietoa kaikista tärkeimmistä eri hallinnonaloilla käynnissä olevista biodiversiteettiin liittyvistä seurannoista.

Monimuotoisuuden köyhtymistä pidetään ilmastomuutoksen ohella yhtenä vaikeimmista maailmanlaajuisista ympäristöongelmista. Hiljan saatiin tieteellistä näyttöä jäätiköiden vetäytymisestä, ikiroudan sulamisesta, jokien ja järvien jääpeitekauden lyhenemisestä sekä toisaalta kasvukauden pitenemisestä pohjoisilla alueilla. Muutokset voivat Suomessakin olla mittavia. Biodiversiteetin tilasta ja sen muutoksista, niiden syistä ja seurauksista tarvitaan jatkuvaa, ajantasaista, entistä syvällisempää tietoa. Toivon, että laajapohjaista tutkimusyhteistyötä voidaan sopivassa muodossa jatkaa vuoden 2007 jälkeenkin!



# **OSA I**

## **Yhteenvetoesitykset**

# MOSSE kulkee – kuka ajaa?

## Monimuotoisuuden tutkimusohjelman taustat, tavoitteet ja haasteet

Antti Otsamo

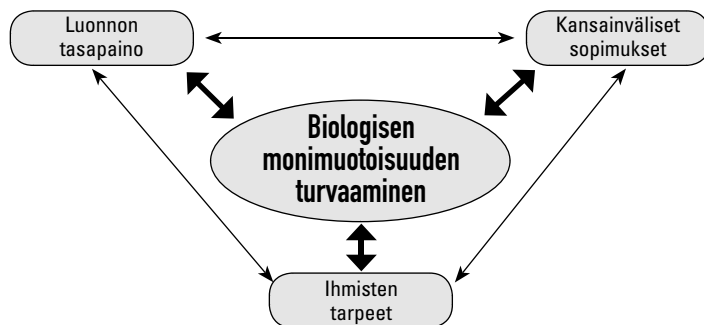
Maa- ja metsätalousministeriö

antti.otsamo@mmm.fi

### MOSSEn taustat

Monimuotoisuuden tutkimusohjelma (MOSSE) toteutetaan vuosina 2003-2006. Ohjelman tavoitteena on tuottaa luotettavaa ja käytännön toimien kannalta merkittävää ja sovellettavaa uutta tutkimustietoa metsien, maatalousympäristöjen ja vesiluonnon monimuotoisuudesta sekä monimuotoisuuden suojelun ja kehittämisen ekologisista, taloudellisista ja sosiaalisista vaikutuksista. Ohjelma selvittää myös muiden elinympäristöjen monimuotoisuuskysymyksiä ja osallistuu vahvasti uhanalaisten lajien tutkimukseen. Mukana on myös yksi kehitysmaihin keskittyvä hanke.

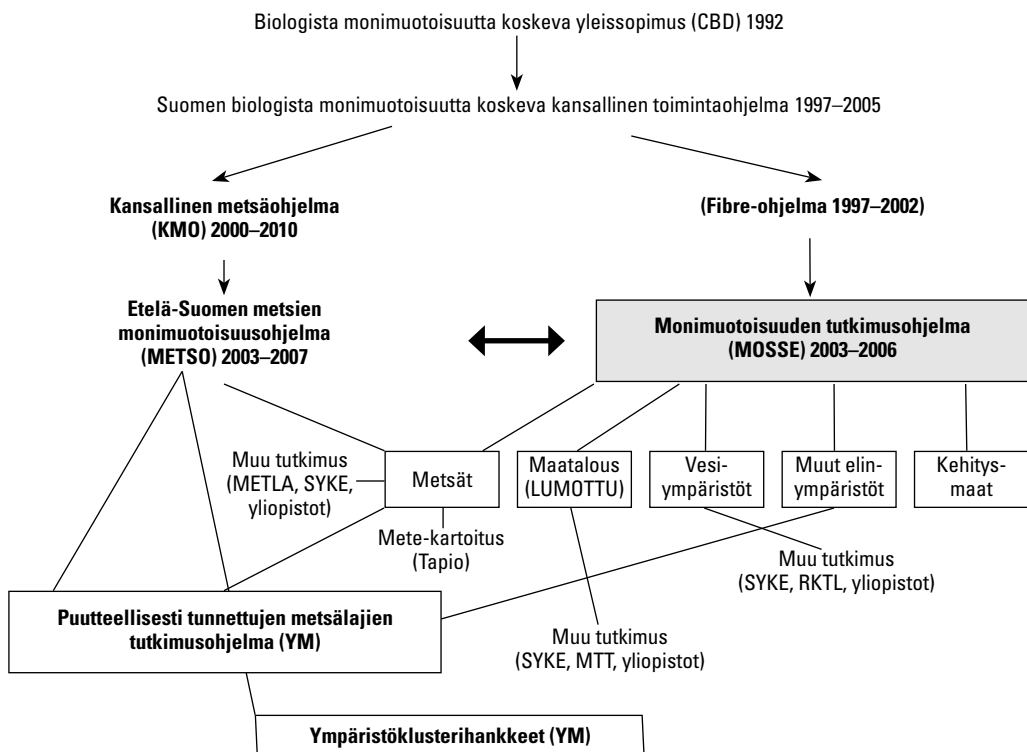
Monimuotoisuuden turvaaminen on haastava tehtävä, jonka tavoitteet ovat toisinaan ristiriitaisia ja aiheuttavat keskustelua, joissa terminologiset sekaannukset ja eri intressiryhmien ristiriitaiset pyrkimykset usein vaikeuttavat tavoitteiden määrittelyä. Äärimmilleen pelkistettynä monimuotoisuuden turvaamisen voidaan käytännön tarpeiden kannalta ajatella perustuvan kolmeen, läheisesti toisiinsa liittyvään perusvaatimukseen (Kuva 1.)



*Kuva 1. Biologisen monimuotoisuuden turvaamisen perusteet yksinkertaistettuna.*

MOSSE-ohjelman teemat perustuvat hyväksyttyihin toimintaohjeisiin ja strategioihin, joista tärkeimmät ovat 1992 Rio de Janeirossa solmittu biologista monimuotoisuutta koskeva yleissopimus (CBD) ja Johannesburgin kestävän kehityksen huippukokouksessa (WSSD) vuonna 2002 hyväksytty toimintaohjelma, jossa ilmaistaan kansainväliset tavoitteet ja prioriteetit monimuotoisuuskysymyksissä. Kansallisella tasolla tutkimustarpeita on määritelty Suomen biologista monimuotoisuutta koskevassa kansallisessa toimintaohjelmassa (1997–2005). Näiden yleislinjausten lisäksi myös rahoittajien omat tietotarpeet ovat ohjanneet tutkimustavoitteiden rajausta. Tutkimusohjelma liittyy läheisesti muuhun käynnissä olevaan alan tutkimukseen (Kuva 2).

MOSSE jatkaa osaltaan FIBRE-ohjelmassa (1997–2002) muotoutunutta monimuotoisuuden tutkimusperinnettä Suomessa. Useat hankkeet liittyvät läheisesti muuhun monimuotoisuus- ja lajistotutkimukseen Suomessa. MOSSEn metsähankkeet tuottavat oleellista tietoa Etelä-Suomen metsien monimuotoisuusohjelman (METSO) toteutukseen (Kuva 2).



*Kuva 2. MOSSE-ohjelman yleisrakenne ja päälinkit taustavaikutuksiin ja muuhun tutkimukseen.*

## **MOSSEn tekijät**

MOSSEn rahoittajina ovat maa- ja metsätalousministeriö, ympäristöministeriö, liikenne- ja viestintäministeriö, sisäasiainministeriö, ulkoasiainministeriö, opetusministeriö, MTK r.y. sekä Metsäteollisuus ry. Ohjelman budjetti vuonna 2004 on noin 2.3 milj. €, ja rahoitus säilyy vastaavalla vuositasolla myös tulevinä vuosina. Maa ja metsätalousministeriön osuus on 51 % kokonaisrahoituksesta ja ympäristöministeriön 35 %, lopun jakautuessa muiden rahoittajien kesken. Ohjelmaan kuuluvia tutkimushankkeita toteuttavat Helsingin, Jyväskylän, Oulun ja Turun yliopistot, Metsäntutkimuslaitos, Suomen ympäristökeskus ja alueelliset ympäristökeskukset, Riista- ja kalataloudellinen tutkimuslaitos, Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus, Pellervon taloudellinen tutkimuslaitos ja Ilmatieteen laitos.

MOSSE-ohjelmassa on mukana noin 200 tutkijaa. Vaikka ohjelman suunnitteluvaiheessa tutkijakoulutusta ei ole mainittu varsinaisena tavoitteena, ohjelman tutkimushankkeissa on tekeillä 25 väitöskirjaa ja 27 pro gradu-työtä.

Ohjelman etenemistä seuraa säännöllisesti kokoontuva rahoittajien edustajista koostuva ohjelmaryhmä, joka valvoo ohjelman ja rahoituksen toteuttamista sekä tarkistaa tarvittaessa ohjelmalle asetettuja tavoitteita. Hanketasolla tutkimushankkeiden etenemistä seurataan hankkeiden ohjausryhmissä, joihin on kutsuttu kunkin hankkeen kannalta oleellisia käytännön asiantuntijoita hallinnosta, elinkeinoelämästä ja kansalaisjärjestöistä. Ohjelma- ja ohjausryhmien toiminta tarjoaa mahdollisuuden välittömään vuorovaikutukseen tutkijoiden ja tuloksista kiinnostuneiden päättäjien välillä. Alustavista tuloksista ja niiden mahdollisesta merkityksestä saadaan näin tieto päättäjille ja kentälle huomattavasti nopeammin kuin pelkästään tutkimusraporttien välityksellä.

## **MOSSE nyt**

Vuonna 2004 ohjelmassa on 44 hanketta, joista 19 liittyy ensisijaisesti metsäympäristöihin, 10 maatalouteen, 4 vesiympäristöihin, 10 muihin elinympäristöihin ja yksi kehitysmaihin. Tutkimusaiheet kattavat monimuotoisuuden säilyttämisen ja kehittämisen kannalta oleellisia aihepiirejä metsien, maatalous- ja vesiympäristöjen ja muiden uhanalaisten luontotyyppien perusekologiasta ja lajistosta, eri intressiryhmien suojelukäsityksistä sekä monimuotoisuuden turvaamisesta ja kehittämisestä suunnittelun kestäväen käytön ja erilaisten ennallistamistoimien avulla.

Hankkeiden yhteistyö on alkanut lupaavasti: Tutkimusmenetelmiä on yhtenäistetty, ja aineistojen keräämistä on hoidettu koordinoitusti hankkeiden kesken.

Tutkimustulokset tarjoavat luotettavan pohjan monimuotoisuuden suojelun tarpeiden ja menetelmien kehittämiseksi Suomessa. Hankkeet käynnistettiin vuonna 2003, jolloin tutkimusmenetelmiä kehitettiin ja pilottiaineistoja kerättiin. Näiden kokemusten pohjalta vuonna 2004 on keskitytty pääasiallisten tutkimusaineistojen keräämiseen ja analysointiin. Alustavat tulokset eri hankkeista ja niiden merkityksestä monimuotoisuuden suojelulle ja kehittämiselle ovat nyt valmiina tarkasteltavaksi. Valmiit tulokset julkaistaan tieteellisen käytännön mukaan korkealaatuisissa tutkimusjulkaisusarjoissa, mutta tiedon käyttäjät saavat tulokset käyttöönsä myös lehtiartikkeleiden, tiedotteiden, opetusmateriaalin ja suoran kommunikaation välityksellä. Ohjelman tuloksia päivitetään MMM:n ja YM:n ylläpitämille internet-sivuille, ja helpoimmin ne löytyvät osoitteesta [www.mmm.fi/metso-osoitteesta](http://www.mmm.fi/metso-osoitteesta) selaamalla.

## **Loppuajan haasteet**

MOSSE-ohjelman tavoitettua nyt puolivälin katseet kohdistuvat jäljellä oleviin kahteen vuoteen. Ohjelman toimintaedellytykset säilyvät rahoituksen puolesta hyvinä. Hankkeet viedään loppuun suunnitelmien mukaisesti, ja lopulliset tulokset saadaan vuoden 2006 loppuun mennessä. Tulosten asteittain hahmottuessa painopiste siirtyy aineistojen keräämisestä ja analyysistä tulosten julkaisemiseen. Tieteellisen julkaisukäytännön lisäksi tiedon aktiivista levittämistä suoraan päätäjien ja käytännön toimijoiden käyttöön kannustetaan. Tutkimustiedon merkitystä arvioidaan lisääntyvässä määrin erilaisten synteesiraporttien avulla, joiden laatimisessa ohjelman tutkijoilla on merkittävä osuus.

MOSSE-ohjelman tutkijat ja rahoittajat toimivat läheisessä yhteistyössä Suomen biologista monimuotoisuutta koskevan kansallisen toimintaohjelman arviointiryhmän ja METSO-ohjelman seurantaryhmän kanssa, mikä mahdollistaa tuoreiden tutkimustulosten hyödyntämisen raportoinnissa, päätöksenteossa ja Suomen biologista monimuotoisuutta koskevassa kansallisessa toimintaohjelmassa.

*Maatalous- metsätieteen tohtori Antti Otsamo työskentelee maa- ja metsätalousministeriön metsäosastolla MOSSE-ohjelman projektipäällikkönä. Aiemmin hän on mm. toiminut tutkimus- ja kehitystyössä Keniassa ja Indonesiassa sekä kehitysyhteistyöhankkeissa että teollisuuden palveluksessa toimialanaan puuviljelmät, metsien ennallistaminen ja eri maankäyttömuotojen yhdistäminen. Ennen nykyistä tehtäväänsä hän toimi konsulttina suomalaisessa yrityksessä keskittyen lähinnä trooppisten alueiden metsähankkeiden ympäristö- ja sosiaalisiin vaikutuksiin sekä monimuotoisuuskysymyksiin. Hän on toiminut myös FIBRE-ohjelmassa Indonesiaan liittyvän tutkimushankkeen vastuullisena johtajana.*

# Toimiiko kansallinen monimuotoisuusohjelma?

Heikki Toivonen

Suomen ympäristökeskus

heikki.toivonen@ymparisto.fi

## Kansalliset monimuotoisuusohjelmat biodiversiteettisopimuksen toimeenpanossa

Biologisen monimuotoisuuden suojelua koskevan yleissopimuksen (Convention on Biological Diversity, CBD) eli lyhyemmin biodiversiteettisopimuksen tavoitteena on 1) biologisen monimuotoisuuden suojelu, 2) sen osien kestävä käyttö ja 3) geneettisistä luonnonvaroista saatavien hyötyjen tasapuolinen ja oikeudenmukainen jako. Sopimusosapuolilla on itsenäinen päätösvalta luonnonvarojensa käyttöön, mutta samalla ne sitoutuvat sopimuksen tavoitteisiin. Sopimusta toteutetaan ensisijassa kansallisella tasolla. Sopimuksen elimet, esimerkiksi sen tieteellistekninen asiantuntijaelin SBSTTA, tiedonvälitysjärjestelmä (CHM) ja sopimuksen sihteeristö pyrkivät tukemaan osapuolten kansallisia toimia sopimuksen tavoitteiden toteuttamiseksi mm. laatimalla arvioita biodiversiteetin tilasta, valmistelemalla työohjelmia, erilaisia ohjeistoja ja suosituksia. Näitä koskevat päätökset tekee kahden vuoden välein kokoontuva sopimusosapuolten osapuolikokous.

Sopimuksen keskeisintä toimintaa ovat työohjelmat, joiden avulla sopimuksen tavoitteita pyritään toteuttamaan kansallisesti ja kansainvälisesti. Työohjelmissa yritetään nykyisin ottamaan huomioon biodiversiteetin suojelu ja kestävä käytön lisäksi sen toteuttamisen kannalta suotuisan sosio-ekonomisen ympäristön aikaansaaminen sekä tutkimuksen ja tietojärjestelmien kehittäminen. Seuraavassa on mainittu sopimuksen työohjelmia, jotka keskittyvät eri ekosysteemeihin, ekosysteemejä yhdistäviin teemoihin tai keskeisiin biodiversiteettipolitiikan lohkoihin.

Ekosysteemikohtaiset työohjelmat

- Merien biodiversiteetti
- Sisävesien ja kosteikkojen biodiversiteetti
- Metsien biodiversiteetti

- Maatalousalueiden (myös viljelykasvit ja kotieläimet) biodiversiteetti
- Kuivakkoalueiden biodiversiteetti (Drylands and sub-humid lands)
- Vuoristoalueiden biodiversiteetti

#### Temaattiset työohjelmat (cross-cutting issues)

- Biodiversiteetin kestävä käyttö
- Ympäristövaikutusten arviointi ja indikaattorit
- Geenivarojen saatavuus ja niistä saatavien hyötyjen jako (Access and benefit-sharing)
- Haitalliset tulokaslajit
- Globaali kasvistonsuojelustrategia
- Teknologian siirto ja yhteistyö
- Ekosysteemilähestymistapa (Ecosystem approach)
- Suojelualueet
- Taloudelliset kannustimet
- Globaali taksonomia-aloite ym.

Työohjelmien toteutumista arvioidaan erilaisten arviointien, mutta ennen kaikkea jäsenmaiden tekemien raporttien perusteella. Jäsenmaat tekevät nykyään joka neljäs vuosi laajan raportin sopimuksen toimeenpanosta omassa maassaan, minkä lisäksi ne tekevät teemakohtaisia vapaaehtoisia raportteja. Raportit ovat luettavissa sopimuksen tiedonvälitysjärjestelmässä (Clearing House Mechanism) sopimuksen kotisivuilla.

Biodiversiteettisopimus on kehottanut jäsenmaita laatimaan kansallisia biodiversiteetin suojelun ja kestävästä käytön strategioita ja toimintasuunnitelmia (National Biodiversity Strategies and Action Plans), joihin kootaan ne toimet, joilla sopimuksen toimeenpanoa kansallisesti edistetään. Myös muilla ympäristösopimuksilla on omia toimintaohjelmia: aavikoitumissopimuksella (UNCCD) kansallisen toimintaohjelmat (NAPs) ja ilmastopopimuksella (UNFCCC) mm. kansalliset adaptatitohjelmat (NAPAs). YK:n metsäfoorumi (UNFF) ja sen edeltäjät (IPF, IFF) ovat edistänyt kansallisten metsäohjelmien (National Forest Programmes, NFPs) laatimista metsien kestävästä käytön ja suojelun edistämiseksi. Viime aikoina on alettu korostaa eri sopimusten ja suojeluprosessien yhteistyötä, mikä merkitsee myös erilaisten ohjelmien keskinäisen koordinaation tarvetta kansallisella tasolla.



## Suomen kansallinen monimuotoisuusohjelma

Vuonna 1995 valtioneuvosto teki periaatepäätöksen kansallisen biodiversiteetin toimintaohjelman laatimisesta. Sen laati laajapohjainen, useita ministeriöitä, elinkeinoelämää ja kansalaisjärjestöjä edustava kansallinen biodiversiteettitoimikunta vuonna 1997. Samalla valtioneuvoston päätti edistää biodiversiteettitutkimusta tutkimusohjelman avulla, mikä sitten toteutuikin FIBRE-tutkimusohjelmalla vuosina 1997-2002.

Kansallisen monimuotoisuusohjelman (Suomen biologista monimuotoisuutta koskeva kansallinen toimintaohjelma 1997-2005) tavoitteena on varmistaa biodiversiteetin suojelu ja sen kestävä käyttö, niin ettei maastamme häviä eliölajeja, geenivaroja tai luontotyyppejä. Tätä varten luonnon monimuotoisuuden säilyttäminen tulisi ottaa huomioon lainsäädännössä, erilaisessa suunnittelutoiminnassa sekä metsä- ja maatalouden ym. maankäytössä. Ohjelma pyrkii edistämään myös luonnonvarojen kestäväää käyttöä sekä biodiversiteetin hyödyntämiseen sisältyviä taloudellisia mahdollisuuksia, jotka voivat olla merkittäviä yritystoiminnan ja työllisyyden kannalta. Monipuolisella luonnolla on suuri merkitys myös ihmisten terveydelle ja virkistykseen lähteenä.

Ohjelman keskeisenä ajatuksena on toimialavastuun periaate. Sen mukaan ”Kaikki hallinnonalat ja elinkeinosektorit huolehtivat omilla toimialoillaan biologisen monimuotoisuuden suojelusta ja kestävästä käytöstä toimintaedellytystensä sallimissa rajoissa. Tavoitteena on biodiversiteetin riittävä huomioon ottaminen osana normaalia toimintaa” (Toimintaohjelman Kehittämisehdotus 1). Kaikkiaan ohjelmassa on 124 kehittämissuositusta, joiden avulla se pyrki saavuttamaan tavoitteensa. Kehittämistehtävistä suuri osa oli yleisluonteisia, osa yksityiskohtaisia. Kehittämistehtävät jakautuivat seuraaviin aiheisiin:

- Yleiset kehittämissuositukset
- Lainsäädännön kehittäminen
- Biodiversiteetti osaksi hallinnonalojen ja elinkeinojen arkea, jossa oli useita metsätaloutta, maaseutupolitiikkaa ja maataloutta, kaivostoimintaa, vesien käyttöä, riistanhoitoa ja metsästystä ja kalataloutta koskevia kehittämissuosituksia
- Taloudelliset ohjauskeinot
- Biodiversiteetin suojelu ja hyödyntäminen alue- ja paikallistasolla

- Suojelu luonnonympäristöissä (*in situ*)
- Suojelu luonnonympäristöjen ulkopuolella (*ex situ*)
- Vieraat lajit ja geneettisesti muunnellut organismit (GMO),
- Perintöaineksen omistus ja saatavuus,
- Alkuperäiskansojen aseman turvaaminen,
- Kasvatus, valistus, koulutus ja tiedotus,
- Tutkimus-, seuranta ja tietojärjestelmät,
- Kansainväliset velvoitteet ja yhteistyö, joka käsitti mm. lähialueyhteistyön, arktisen yhteistyön, biodiversiteettisopimuksen tukemisen, kehitysyhteistyön ja teknologian siirron

Ympäristöministeriö asetti v. 1998 biodiversiteettiohjelman toteutusta seuraamaan laajapohjaisen seurantaryhmän. Sitä avustaa neljä asiantuntijaryhmää:

1. Biologisen monimuotoisuuden kestävä käyttö
2. Tutkimus-, seuranta- ja tietojärjestelmät
3. Kansallisen toimintaohjelman ja METSO -ohjelman monimuotoisuusvaikutukset
4. Kansainväliset biodiversiteettiasiat

Kaikkiaan seurantaprosessia avustaa n. 100 henkeä. Seurantaryhmä on tuottanut kaksi raporttia, jotka on saatavina myös englanninkielisinä ja on toimitettu tiedoksi mm. biodiversiteettisopimuksen osapuolikokouksille. Suomen laaja-alainen ja kattava toimintaohjelma ja sen seurantajärjestelmä on herättänyt myönteistä huomiota ja sitä on pidetty hyvänä esimerkkinä toimialavastuun periaatteen ja eri sektorien laajan sitoutumisen takia.

## **Miten biodiversiteettipolitiikka on kehittynyt Suomessa?**

Suomalaisessa biodiversiteettipolitiikassa korostettiin 1990-luvulla luonnonsuojelua, joskin myös luonnonvarojen kestävää käyttöä korostettiin. Luonnonsuojelussa kiinnitettiin huomiota uhanalaisiin lajeihin, suojelualueohjelmiin (kunnianhimoisimpana ehdotus Suomen Natura 2000-verkostoksi), luonnonsuojelualueiden hoitoon ja käyttöön osoitettiin runsaasti varoja ja luonnonsuojelulainsäädäntö uudistettiin. Metsälakien uudistuksessa oli sen sijaan etusijalla metsien kestävä käyttö, mikä näkyy myös metsätalouden ympäristöohjelmissa ja uusissa metsien käsittelyohjeissa. Maataloudessa otettiin käyttöön ympäristötuki. Kestävää käyt-

töä varten laadittiin kriteerejä ja indikaattoreita, pisimmälle päästiin metsätaloudessa. Myös kestävä kehityksen yleisindikaattorikokoelma saatiin aikaan. Luonnon monimuotoisuudelle ei sen sijaan kehitetty samassa määrin indikaattoreita.

Vuosituhanneen vaihteessa ja 2000-luvun alussa politiikan painopiste on siirtynyt entistä enemmän suojelusta luonnonvarojen kestäväan käyttöön. Luonnonarvojen suojelun keskeisenä keinona nähdään suojelun toteuttaminen luonnonvarojen käytön yhteydessä (mm. metsien avainbiotooppien säilyttäminen, METE-kartoitus). Lisäksi korostetaan vapaaehtoisten suojelutoimien merkitystä. Nämä uudet painotukset näkyvät selvästi kansallisessa metsäohjelmassa (KMO 2010) ja Etelä-Suomen metsien suojelua varten tehdyssä METSO-ohjelmassa.

Kestävä kehityksen huippukokous Johannesburgissa vuonna 2002 oli erittäin merkittävä biodiversiteettipolitiikan kannalta. Johannesburgin kokouksen päätöksissä korostettiin toisaalta tarvetta vähentää olennaisesti biodiversiteettikatoa vuoteen 2010 mennessä ja toisaalta biodiversiteetin (ja uusiutuvien luonnonvarojen) merkitystä köyhyyden lievittämisessä. EU sitoutui Göteborgissa v. 2003 vielä kunnianhimoisempaan tavoitteeseen, biodiversiteettikadon pysäyttämiseen vuoteen 2010 mennessä. Tässä yhteydessä on myös korostettu biodiversiteettisopimuksen merkitystä tärkeimpänä luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestävä käytön instrumenttina.

## **Toimialakohtaisia arvioita**

Toimintaohjelman aikana on tapahtunut monia biodiversiteetin säilyttämisen kannalta merkittäviä kehityskulkuja, mutta samaan aikaan myös paine luonnon monimuotoisuutta kohtaan on kasvanut: metsien käyttö on edelleen tehostunut, esimerkkinä hakkuiden lisääntyminen, pienpuun korjuu ym. Seuraavassa on luettelomaisesti mainittu eräitä kansallisen monimuotoisuusohjelman aikana tapahtuneita kehityslinjoja. Osassa näitä toimintaohjelmalla on ollut merkitystä, osa olisi tapahtunut ilman sitä, mutta tällöinkin toimintaohjelma ja sen seuranta-järjestelmä on muodostanut hyvän yhteistyö- ja keskustelufoorumin.

### *Luonnonsuojelu:*

Positiivisia kehitystä:

- Luonnonsuojelun rahoitusohjelma 1996-2007

- Suomen Natura 2000 verkostoehdotus monipuolista huomattavasti suojelualueverkkoa
- Tutkimus- ja selvitystyö (SAVA, ESSU) on lisännyt tietoa luonnonsuojelualueverkon ja Etelä-Suomen metsiensuojelun puutteista
- Luonnonsuojelualueiden hoidon ja ennallistamisen resurssit ovat merkittävästi lisääntyneet;
- Suojelualuejärjestelmän hoidon tehokkuus on kattavasti arvioitu (Metsähallituksen MEE-arviointi)

Jatkotyötä ja uusia haasteita:

- Uhanalaisten lajien tilanne suojelualueilla vaikuttaa vakaalta, sen sijaan niiden ulkopuolella se on ilmeisesti edelleen heikentynyt
- Yksityismaiden suojelualueiden hoidon tilanne heikko
- Natura-alueiden suhde ympäröiviin alueisiin vielä osin epäselvä
- Suojelualueita ja talousmetsiä pystytään suunnittelemaan alue-ekologisessa kontekstissa valtionmailla, ei vielä yksityismailla
- Tehostunut metsien käyttö yhdessä uudistuneen metsäverotuksen siirtymäajan loppumisen kanssa vaikeuttavat metsien suojelun mahdollisuuksia Etelä-Suomessa, toisaalta metsäverotuksen uudistuminen sisältää mahdollisuuden metsien aikaisempaa laajempaan vapaaehtoiseen suojeluun ja virkistyskäyttöön

*Vesi- ja rantaluonnon suojelu:*

Positiivista kehitystä:

- Sisävesien pistekuormitus on edelleen alentunut ja vesien tila on monin paikoin parantunut
- Happamoituneet vesistöt ja niiden eliöstö toipumassa
- Vesien määrä suojelualueverkossa lisääntynyt huomattavasti, vaikka rakennuslain ja vesilain mukaisen suojelun tehosta on vielä vähän kokemuksia
- METE-kohteiden kartoitus on saattanut monia pienvesiä metsälakikohteina suojelun piiriin
- Useiden vesistöjen säännöstelysääntöjen muuttamista luonnonmukaisemmiksi on tutkittu
- Järvien ja virtavesien kunnostusta on tutkittu
- Vesien lajiston uhanalaistumiskehitys näyttää pysähtyneen.

Jatkotyötä ja uusia haasteita:

- Hajakuormitusta on saatu rajoitettua vain osaksi ja se on tärkein vesien kuormituslähde
- Rantarakentaminen korkealla tasolla, sen biodiversiteettivaikutuksia vähän tutkittu
- Rantalajiston uhanalaistuminen jatkuu
- Lähteiden ja purojen tilanteeseen vasta nyt kiinnitetty huomiota, niiden tilanne usein heikko
- Itämeren rehevöityminen jatkuu (erityisesti Suomenlahdella) ja uusia vakavia uhkia (mm. öljynkuljetukset)

*Tutkimus vahvistunut huomattavasti, seuranta laajaa mutta hajanaista:*

Positiivista kehitystä:

- FIBRE-ohjelma oli kansainvälisestikin merkittävä biodiversiteetin tutkimusohjelma, rahoitus vuosina 1997-2002 yhteensä 20 miljoonaa €
- Suomalainen biodiversiteettitutkimus laajaa ja korkeatasoista, merkittävä tutkijavaranto
- Bitumi-hanke lisäsi tutkijoiden ja tiedon käyttäjien yhteyttä
- FIBREn pohjalta on syntynyt uusia tutkimusohjelmia (MOSSE, puutteellisesti tunnettujen lajien tutkimusohjelma)

Jatkotyötä ja uusia haasteita:

- FIBRE-ohjelman koettiin vastaavan päätöksenteon ongelmiin vain osittain, tutkimustieto ei ollut riittävän konkreettista eikä sitä pyritty viemään riittävästi käytäntöön
- Luonnon monimuotoisuuteen liittyvä sosio-ekonominen tutkimus edelleen vähäistä.

Suomessa tehdään huomattavan paljon erilaista biodiversiteettiseurantaa sekä erillisinä biodiversiteettiseurantoina että muiden seurantojen (erityisesti luonnonvaraseurannat) osana. Tämä toiminta on kuitenkin hajallaan ja heikosti koordinoitua. Koordinaation ja yhteisraportoinnin puuttuessa biodiversiteetin nykytilaa tai sen muutoksia ei ole seurantatiedon pohjalta pystytty riittävästi arvioimaan päätöksenteon käyttöön. Seurantatietoa jalostavien indikaattorien kehitys on myös ollut hidasta eräitä sektoreita lukuun ottamatta (esim. MMM:n luonnonvaraindikaattorit). Tulisi saada pikaisesti aikaan biodiversiteettiseurantojen koordi-

naatio ja yhteisraportointi. Seurantatyöstä suuri osa on vapaaehtoistyön ja harrastajien varassa, mikä rajoittaa seurantojen kehitystä. Harrastajien työ mahdollistaa kuitenkin laajojen lajiseurantojen tekemisen ja on merkittävä voimavara.

## **Seuraavan toimintaohjelman haasteita**

Ilmeisesti vuosiksi 2006-2010 tullaan tekemään uusi kansallinen monimuotoisuushjelma. Johannesburgin vuoden 2010 biodiversiteettitavoite ja EU:n uudistunut biodiversiteettipolitiikka (esimerkiksi ns. Malahide Message) ovat sen kannalta oleellisia. Samalla jatkettaneen monia nykyisessä ohjelmassa aloitettuja toimia. Seuraavassa on listattu eräitä kirjoittajan mielestä mahdollisia lähivuosien biodiversiteettipolitiikan painopisteitä.

- Vuoden 2010 biodiversiteettikadon vähentämistä koskevan tavoitteen vaatimat toimenpiteet ja niiden tehokkuuden seuranta
- Biodiversiteettiseurannan järjestäminen, BD-tiedon yhteiskäyttö, BD-indikaattorien kehittäminen (liittyy myös edelliseen)
- Etelä-Suomen metsien suojelu
- Suojelualueiden (Natura-alueiden) ja ympäröivien alueiden maankäytön integrointi, ekologiset verkostot
- Biodiversiteetin arvottaminen
- Biodiversiteetin ja ilmastonmuutokset suhteet, ilmasto- ja biodiversiteettisopimusten toimeenpanon kansallinen integrointi

## **Toimintaohjelman vaikuttavuuden arviointi käynnissä**

Kansallisella monimuotoisuushjelmalla on epäilemättä ollut merkittävä osa kansallisessa biodiversiteettipolitiikassa, vaikka ohjelman ja sen seurantajärjestelmän osuutta kehityksessä on usein vaikeaa arvioida. Niissäkin tapauksissa, joissa kehityslinjat ovat toteutuneet muiden prosessien tai toimijoiden aloitteesta, kansallinen monimuotoisuushjelma on tarjonnut hyvän tiedonvälitysväylän ja keskustelufoorumin. Monimuotoisuushjelman raporteista saa myös hyvän käsityksen biodiversiteettipolitiikan kehityksestä.

Monimuotoisuushjelmassa on esitetty ohjelman vaikuttavuuden arviota ohjelmakauden lopussa. Tässä työssä pitäisi kiinnittää huomiota seuraaviin kysymyksiin:

1. Mikä on Suomen biodiversiteetin nykytila ja miten se on kehittynyt toimintaohjelman aikana v. 2005 mennessä?
2. Mikä on ollut ohjelman toimenpiteiden merkitys toteutuneessa kehityksessä ja ohjelman riittävyys maamme biodiversiteetin turvaamisessa?
3. Mitä muita seurauksia ohjelman toimenpiteillä on ollut ympäristössä ja yhteiskunnassa?
4. Mikä on biodiversiteetin todennäköinen kehitys vuoteen 2010 ja millaisin toimenpitein aikaansaadaan biodiversiteettiä turvaava kehitys?

Kansallisen monimuotoisuusohjelman arviointi toteutetaan laajana tutkimushankkeena, jota tehdään usean tutkimuslaitoksen (Suomen ympäristökeskus, Metsäntutkimuslaitos, Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus, Helsingin yliopisto) yhteistyönä. SYKEN koordinoimassa hankkeessa arvioidaan mm. lajien ja elinympäristöjen nykytilaa, niihin kohdistuvia paineita, toimintaohjelman toimenpiteiden toteutusta ja toimintatapojen muutoksia (mm. maa- ja metsätalous) sekä ohjelman toimenpiteiden merkitystä monimuotoisuuden turvaamisen näkökulmasta. Arviointi alkoi alkuvuodesta 2004 ja valmistuu vuoden 2005 alkupuolella.

*Professori Heikki Toivonen työskentelee Suomen ympäristökeskuksessa luonnon monimuotoisuuden tutkimusohjelman tutkimuspäällikkönä. Hän on koulutukseltaan kasvisystemaattikko ja kasviekologi, ja hän on aiemmin toiminut luonnontieteellisessä keskusmuseon kasvimuseon intendenttinä, Hämeen lääninhallituksen ympäristönsuojelutarkastajana ja kasvitieteen professorina Helsingin ja Turun yliopistoissa. SYKEssä Toivonen toimi v. 1995-2001 luonto- ja maankäyttöyksikön johtajana, jolloin hän veti mm. Suomen luonnonsuojelualueverkoston arviointihanketta. Tällä hetkellä hän osallistuu mm. Suomen biodiversiteettitoimintaohjelman vaikuttavuuden arviointiin ja biodiversiteettiseurannan kehittämiseen. Vuosina 2001-2002 Toivonen työskenteli biodiversiteettisopimuksen sihteristössä Montrealissa, missä hän vastasi sopimuksen metsien biodiversiteetin työohjelman valmistelusta. Hän vastasi sihteristössä myös ilmastonmuutoksen ja biodiversiteetin välisten kysymysten valmistelusta.*

## Lähteet:

Biodiversiteettisopimuksen (Convention on Biological Diversity) kotisivu: <http://www.biodiv.org>; sisältää tietoja sopimuksesta, sen työohjelmista, sopimuksen osapuolokokouksissa tehdyistä päätöksistä, eri maiden kansallisista monimuotoisuusohjelmista ja -raporteista sekä sopimuksen tiedonvälitysjärjestelmästä (CHM)

Finnish National Biodiversity Committee 2001. Finland -Second National Report for the Convention on Biological Diversity 2001. The Ministry of the Environment. 113 s. Helsinki. ([www.biodiv.org/doc/world/fi/fi-nr-02-en.doc](http://www.biodiv.org/doc/world/fi/fi-nr-02-en.doc))

LUMONET on Suomen kansallinen biodiversiteettisopimuksen mukainen tiedonvälitysjärjestelmä. Siihen pääsee ympäristöhallinnon kotisivun kautta: <http://www.ymparisto.fi>; LUMONETin kautta voi tutustua kansalliseen monimuotoisuusohjelmaan ja sen seurantaan. Siellä selostetaan myös kansallisen biodiversiteettiohjelman arviointihanketta.

Maa- ja metsätalousministeriö 2003. Biologinen monimuotoisuus maa- ja metsätalousministeriön hallinnonalalla. MMM:n julkaisuja 1/2003. 100 s. Helsinki. ([www.mmm.fi/mittarit](http://www.mmm.fi/mittarit))

Maa- ja metsätalousministeriö 2004. Luonnonvaramittarit. Uusiutuvien luonnonvarojen kestävä käyttö. Maa- ja metsätalousministeriö, 60 s. Helsinki. ([www.mmm.fi/mittarit](http://www.mmm.fi/mittarit))

Message from Malahide 2004. Message from Malahide. Halting the Decline of Biodiversity – Priority Objectives and Targets for 2010. Stakeholders' Conference Biodiversity and the EU – Sustaining Life, Sustaining Livelihoods. Malahide, Ireland, 25-27 May. 47 s. Malahide, Ireland.

Secretariat to the Convention on Biological Diversity (SCBD) 2003. Handbook of the Convention on Biological Diversity. Earthscan, CBD, UNEP. Montreal.

Ympäristöministeriö 1997. Suomen biologista monimuotoisuutta koskeva kansallinen toimintaohjelma 1997–2005. Suomen ympäristö 137. Ympäristöministeriö, 189 s. Helsinki.

Ympäristöministeriö 2000. Suomen biologista monimuotoisuutta koskevan kansallisen toimintaohjelman toteutuminen vuosina 1997–1999. Ensimmäinen seurantaraportti. Suomen ympäristö 407. Ympäristöministeriö, 154 s. Helsinki.



Ympäristöministeriö 2001. Ehdotus biodiversiteetin tilan valtakunnallisen seurannan järjestämisestä. Tutkimus-, seuranta- ja tietojärjestelmät-työryhmän raportti. Suomen ympäristö 532. Ympäristöministeriö, 65 s. Helsinki.

# Maatalousympäristön luonnon monimuotoisuusindikaattorit – miksi monimuotoisuuden seurantaa?

Juha Tiainen

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos (RKTL)

juha.tiainen@rktl.fi

## Yhteenveto

Maatalousympäristön monimuotoisuuskehityksen kuvaamiseksi tarvitaan mittareita, joiden avulla seurataan erilaisten ympäristöön vaikuttavien toimenpiteiden vaikutuksia. MMM:n hallinnonalalla indikaattorijärjestelmää on kehitelty ja ehdotettu sen perustuvan mm. lintuihin, päiväperhosiin ja rikkakasveihin. Kirjoituksessa esitellään hanketta, jonka tavoitteena on luoda hyvä ja toimiva, valmis maatalousympäristön luonnon monimuotoisuuden tilaa ja kehitystä monipuolisesti ja tehokkaasti kuvaava vuosittain tai pitemmin aikavälein kerättävään seuranta-aineistoon perustuva indikaattorijärjestelmä. Indikaattori perustuu lintujen, rikkakasvien ja päiväperhosten ekologiisiin ryhmiin, jotka kuvaavat toisiaan täydentäen hyvin monipuolisesti maatalousympäristön tilassa tapahtuvia muutoksia. Hanke perustuu kenttäaineistoihin ja pitkiin aikasarjoihin. Niiden käsittelyssä käytetään hyväksi paikkatietojärjestelmiä sekä tehokkaita tilastollisia menetelmiä ja mallinnusta. Hanke jakautuu kolmeen osaan: (1) Maatalousympäristön pesimälajien elinympäristön käyttö ja kannankehitys. (2) Pesimälinnustoon perustuva maatalousympäristön luonnon monimuotoisuusindikaattori. (3) Rikkakasveihin ja perhosiin perustuva maatalousympäristön luonnon monimuotoisuusindikaattori.

## Tausta

Luonnon monimuotoisuuden säilyminen on sisällytetty maatalouden kestäväen käytön periaatteiden joukkoon useissa eri yhteyksissä Rion sopimuksesta (1992) alkaen, viimeksi maa- ja metsätalousministeriön luonnonvarastrategiassa (Marttila ym. 2002). Monimuotoisuuden säilyminen riippuu maatalouspoliittisesta päätöksenteosta, joka tapahtuu EU-jäsenyyden ansiosta yhä laaja-alaisempana. Maatalouden ympäristötukiohjelmat ovat osa yhteisen maatalouspolitiikan to-

teutusta, ja niissä yhtenä kokonaisuutena ovat toimenpiteet, joilla luonnon monimuotoisuutta pyritään säilyttämään ja jopa palauttamaan viime vuosikymmenien aikana tapahtuneen köyhtymiskehityksen (esim. Pitkänen & Tiainen 2000, 2001, Rassi ym. 2001, Hietala-Koivu 2003, Hyvönen ym. 2003, Kuussaari ym. 2004, Tiainen ym. 2004) kääntämiseksi.

Maatalousympäristön monimuotoisuuskehityksen kuvaamiseksi tarvitaan mittareita, joiden avulla voidaan seurata erilaisten toimenpiteiden vaikutuksia. MMM:n hallinnonalalla onkin tällaista indikaattorijärjestelmää kehitelty muutaman viime vuoden aikana. Ministeriön omassa uusiutuvien luonnonvarojen kestävän käytön yleismittarikokoelmassa ehdotettiin päiväperhosten, mesipistiäisten, piennarkasvien, rikkakasvien, piennarkasvien ja pesimälinnuston käyttämistä mittaamaan luonnon monimuotoisuuden tilaa (MMM 1999). Mittariston täsmentämistä edelleen on tehty MTT:ssä MMM:n toimeksiannosta (Yli-Viikari ym. 2002). Tässä yhteydessä luonnonvaraisten lajien monimuotoisuuden indikaattoriryhmiksi on ehdotettu linnustoa, päiväperhosia, rikkakasveja sekä uhanalaisia lajeja.

Linnuston osalta Tiainen & Pakkala (2000, 2001) ovat kehitelleet tehokasta indikaattoria brittiläisen mallin mukaisesti. Iso-Britannian hallitus päätti vuonna 1999 julkaisemassaan ohjelmassa *A Better Quality of Life* sisällyttää linnustoon perustuvan indikaattorin 15 pääindikaattorinsa (headline indicators) joukkoon. Linnut on valittu indikaattoriksi osittain siksi, että niiden aineisto on hyvä, mutta myös siksi, että ne ovat ekologialtaan sangen vaihtelevia ja niillä on laaja levinneisyys koko Iso-Britannian alueella. 19 lajin aikasarja, johon indikaattori perustuu, alkaa vuodesta 1970. Vuodesta 1999 lähtien hallituksen toimeksiannosta Britanniassa on tehty vuosittain päivitettävä indikaattoriraportti (viides raportti vuodelta 2003: Eaton ym. 2004; saatavissa osoitteesta [www.rspb.org.uk/science/index.asp](http://www.rspb.org.uk/science/index.asp) [valitse State of the birds 2003]).

## Tavoite

Mosse-tutkimusohjelmaan kuuluvassa hankkeessa *Maatalousympäristön luonnon monimuotoisuusindikaattorit* tavoitteena on luoda käyttöönottovalmis maatalousympäristön luonnon monimuotoisuuden tilaa ja kehitystä monipuolisesti ja tehokkaasti kuvaava indikaattorijärjestelmä, joka perustuu pesimälinnuston, rikkakasvien ja päiväperhosten seuranta-aineistoihin. Kaikki ryhmät koostuvat suuresta joukosta lajeja, joiden ekologia vaihtelee paljon. Siten ne ovat ryhminä

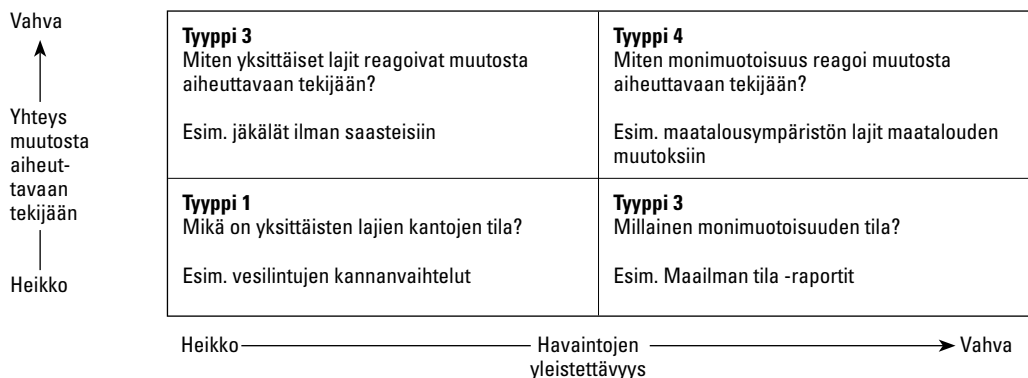
riittävän monimuotoisia kuvatakseen yleisemmin luonnon monimuotoisuutta. Koska lintujen, perhosten ja kasvien asema ekosysteemin toiminnallisessa hierarkiassa ja ravintoverkossa on erilainen ja niiden elinkierrot, runsaudet, elintavat ja alueellisen esiintymisen mittakaavat ovat erilaisia, ne kuvaavat toisiaan täydentäen hyvin monipuolisesti maatalousympäristön tilassa tapahtuvia muutoksia (Taulukko 1).

***Taulukko 1.** Maatalousympäristön luonnon monimuotoisuusindikaattorin ominaisuuksia.*

	<b>Rikkakasvit</b>	<b>Perhoset</b>	<b>Linnut</b>
Aikasarjan alku	1961–64	1999	(1936), 1982, 1984
Laskennat	Vuosikymmenittäin	Vuosittain	Vuosittain
Esiintymisalue	Kasvupaikka, elinympäristölaikku	Elinympäristölaikku, maisema-alue	Maisema-alue
Liikkuvuus	Vähäistä	Laikkujen välillä	Peltoaukeiden välillä

Työ perustuu ekologiin ryhmiin, jotka yhdistävät keskenään samalla tavalla ympäristöä käyttäviä lajeja yhdeksi indikaattoriksi. Tällaisia osaindikaattoreita on siis yhtä monta kuin ekologiaa ryhmiä. Ekologiset ryhmät ovat hyviä, koska ne eivät ole ylettömän herkkiä yksittäisille lajeille, joiden kannan muutokset saattavat olla peräisin muualta tai johtua epäkiinnostavista seikoista, joita ei kuitenkaan ole tunnistettu. Yksittäiset lajit voidaan kuitenkin tarvittaessa irrottaa kokonaisuudesta eli indikaattorit voidaan palauttaa lajitasolle. Toisaalta myös ekologisten ryhmien indikaattorit voidaan yhdistää yhdeksi tai muutamaksi yleisindikaattoriksi.

Indikaattorit perustuvat seuranta-aineistoihin. Seurannan tehtävänä on tuottaa tietoa maatalousympäristön yksittäisten lajien tai lajiryhmien runsauden ja levinneisyyden muutoksista ja niiden syistä. Indikaattorin tulee kuvaamaan ympäristön tilaa yleisemminkin kuin vain tutkittavien lajiryhmien kannalta (tyypin 4 seuranta kuvassa 1). Tämä odotus syntyy ekosysteemin ja ravintoverkkojen rakenteen perusteella. Maatalouden ympäristötukiohjelman biodiversiteettivaikutusten seurantahankkeen (Luonto-Mytvas, 2000–06) tulosten perusteella on jo alustavasti arvioitu ympäristötuen toimenpiteiden vaikuttavuutta monimuotoisuuteen (Kuussaari ym. 2004, Puurunen 2004).



*Kuva 1. Seurantojen luokittelu sen perusteella, kuinka yleistettäviä tulokset ovat sekä kuinka niihin perustuva indikaattori kytkeytyy muutosta aiheuttaviin tekijöihin (Gregory ym. 2005). Tyypittely ei viittaa seurantojen käyttökelpoisuuteen. Esimerkiksi keväällä metsästettävien vesilintujen kantoja seurataan, jotta vuosittaiset päätökset metsästyksen sallimisesta ja kiintiöistä kohdistuvat verotusta kestäviin kantoihin. Tähän riittää kannanvahvuustieto niin kauan kuin kannat ovat enemmän tai vähemmän vakaita (ks. Rintala & Tiainen 2004). Maatalousympäristön luonnon monimuotoisuusindikaattorin odotetaan vastaavan ympäristönhoitotarpeisiin ja hoitokeinojen tehokkuuteen. Siksi indikaattorilla on oltava yhteys muutoksia aiheuttaviin tekijöihin ja sen tulee kuvata ympäristön tilaa laajemminkin kuin vain tutkittujen ryhmien kannalta.*

Seuranta kohdistuu siten tutkittavien lajien kantojen suuruuteen sekä elinympäristön koostumukseen ja laatuun. Tämä hanke hyödyntää FIBREn (Tiainen ym. 2004) ja Mytvaksen (Kuussaari ym. 2004) sekä niitä edeltävien hankkeiden yhteydessä koottuja seuranta-aineistoja sekä Maa- ja elintarviketalouden tutkimuslaitoksen, Luonnontieteellisen keskusmuseon ja Suomen ympäristökeskuksen pesimälinnusto- ja päiväperhosseuranta-aineistoja (Väisänen ym. 1998, Tiainen & Pakkala 2000, 2001, Salonen ym. 2001, Heliölä ym. 2004).

Lopullisten indikaattoreiden esittäminen perustuu mallinnustyöhön, jossa haetaan parhaat ratkaisut niiden koostamiselle. Tähän liittyy tutkimusta siitä, miten indikaattorit (matemaattisessa mielessä) käyttäytyvät erilaisten teknisten ratkaisujen suhteen. Työhön kuuluu myös tutkimusta, jonka avulla indikaattoreissa havaittavia muutoksia voidaan selittää ekologisesti. Tämä merkitsee paitsi taustamuuttujien vaikutusten analysointia, myös lajikohtaista tutkimusta runsauteen ja esiintymiseen vaikuttavista tekijöistä (esim. Tiainen ym. 1989, 2001b, Hyvönen

& Salonen 2002, Piha ym. 2003, 2005, Rintala ym. 2004, Rintala & Tiainen 2005, Hyvönen ym. 2005, Vepsäläinen ym. 2005a, b). Ilman tällaista tulkintaa indikaattorien mahdollisesti paljastaman epäedullisen kehityksen syihin ei päästä käsiksi.

Tavoitteena on, että hankkeen aikana syntyvä indikaattorijärjestelmä on toimiva ja sen perusteella voidaan maatalousympäristön tilaa kuvaavat mittarit päivittää vuosittain lintujen ja perhosten osalta, rikkakasvien osalta vuosikymmenen välein (Taulukko 1). Mittareita kehitetään hankkeen kuluessa niin, että ne vastaavat hallinnon ja muun yhteiskunnan tarpeisiin saada tietoa maatalousympäristön eri osien tilasta ja kehityksestä sekä maatalouden ympäristötukiohjelman ja muiden maatalouspolitiikan toimenpiteiden vaikutuksista monimuotoisuuteen. Tavoitteena on hyvä ja tehokas indikaattorijärjestelmä, jolla on taulukossa 2 esitetyt ominaisuudet.

*Taulukko 2. Hyvän indikaattorin ominaisuuksia (esim. Gregory ym. 2005).*

• Edustava	➤ Käsittää kaikki valitun ryhmän lajit tai sopivan lajiryhmän
• Tieteellisesti perusteltu	➤ Perustuu asianmukaiseen metodologiaan ja teoreettiseen viitekehykseen
• Ajanmukainen	➤ Mahdollinen päivittää säännöllisesti, mielellään vuosittain
• Yksinkertaistava, käyttäjäläheinen	➤ Läpinäkyvä, helppo tulkita, monipuolinen sisältö helposti lähestyttävissä muodossa
• Helposti ymmärrettävä	➤ Viestin välityttävä muillekin kuin asiantuntijoille
• Kvantitatiivinen	➤ Perustuu mittaukseen, sallii virhevaihtelun laskemisen, käsittää trendin, muutoksen suuruuden ja sen muutokset
• Reagoi muutokseen	➤ Tunnistaa nopeastikin tapahtuvan ympäristömuutoksen
• Ajankohtainen	➤ Mahdollistaa nopean trendien havaitsemisen
• Kelvollinen analysoitavaksi	➤ Indikaattorissa on rakennetta; osien keskinäisten yhteyksien analyysi voi paljastaa muutoksen syitä
• Realistinen laatia	➤ Aineisto on olemassa tai hankittavissa
• Monimuotoisuuden tilaa mittaava	➤ Käsittää ekosysteemin tilaa kuvaavia muuttujia, muutakin kuin lajikohtaisia trendejä
• Viranomaiskäyttöön	➤ Kehitetty käyttäjien tarpeista lähteväksi
• Relevantti maatalous- ja ympäristöpolitiikan kannalta	➤ Tietoa politiikan tekijöille arviointi- ja kehittämistarpeisiin
• Käytetty näytisi	➤ Herkkä ihmisen aikaansaamille muutoksille, mutta ei luontaisille vaihteluille

## Tutkimusmenetelmät ja toteutus

Indikaattorin seuranta-aineistot on kerätty maastossa vakiintunein ja kansainvälisesti hyväksytyin menetelmin. Perusaineistot ovat paikkaan sidottuja lajikohtaisia runsausarvioita, joihin liittyy tietoa ympäristön ominaisuuksista. Aineistojen

käsittelyssä käytetään hyväksi paikkatietojärjestelmiä sekä tehokkaita tilastollisia menetelmiä ja mallinnusta.

Indikaattorityö jakautuu kolmeen osaan, joista kaksi ensimmäistä koskevat pesimälinnustoindikaattorin kehittelyä ja kolmas rikkakasvi- ja perhosindikaattorien kehittelyä sekä yleisindikaattorin laadintaa.

(1) Maatalousympäristön pesimälajien esiintymiseen ja runsauteen vaikuttavat tekijät sekä kannankehitys

Tärkeä osa tutkimusta, jossa halutaan selittää lintulajin kannanmuutosten syitä, on selvittää, millä tavalla laji käyttää tarjolla olevia elinympäristöjä (millä tavalla tiheys vaihtelee maatalousympäristössä ja millaiset elinympäristön rakenteelliset ja laadulliset tekijät selittävät tiheyden vaihtelua ja reviirien jakautumista). Kun tämä tieto yhdistetään erilaisten elinympäristöjen määrän ajallisiin muutoksiin, päästään esittämään perushypoteeseja kannanmuutosten syistä. Näiden pohjalta on tehtävissä yksityiskohtaisempaa syntyvyyden ja/tai kuolleisuuden ympäristömuutoksiin sitovaa populaatioekologista tutkimusta, mikä voi olla tarpeen esimerkiksi, jos kannan kehitys on ollut huolestuttava. Yksityiskohtainen populaatioekologinen tutkimus ei kuitenkaan kuulu tämän hankkeen piiriin, mutta indikaattori osoittaa, milloin sellaiseen ryhtyminen on tarpeen.

Tässä osahankkeessa tuotetaan kaikkien maatalousympäristön runsaiden pesimälajien kannanmuutosindeksit sekä tutkitaan elinympäristön käyttöä ja kannanmuutosten syitä käyttäen hyväksi pitkäaikaisia lintulaskenta-aineistoja ja laskentojen yhteydessä maastossa tehtyjä elinympäristön kuvauksia ja tietokannoista saatavia muita elinympäristötietoja. Kannanmuutosindeksit lasketaan loglineaarista mallinnusta hyväksi käyttäen (Pannekoek & van Strien 1998, ks. Tiainen ym. 2001a). Elinympäristötutkimus tapahtuu paikkatietojärjestelmää ja spatiaalista mallinnusta hyväksi käyttäen.

(2) Pesimälinnustoon perustuva maatalousympäristön luonnon monimuotoisuusindikaattori

Lintuihin perustuva monimuotoisuuden indikaattori koostuu useista osaindikaattoreista, jotka lasketaan ekologisia ryhmittelyjä käyttäen lajikohtaisista kannanmuutosindekseistä. Ekologisia ryhmittelyjä luodaan vastaamaan erilaisia

hallinnon tarpeita, jotka liittyvät esimerkiksi maatalouden ympäristöohjelman toimenpiteiden tai muiden maatalous- tai ympäristöpoliittisten päätösten vaikutusten sekä maatalousympäristön tilan arviointiin. Ekologisen ryhmittelyn avulla pyritään myös arvioimaan, mikä osuus kotimaan ja talvehtimisalueiden ympäristötekijöillä on monimuotoisuuden kehitykselle.

Indikaattori perustuu toisaalta maatalousympäristössä tehtyihin kartoituslaskentoihin ja toisaalta valtakunnalliseen linja- ja pistelaskenta-aineistoon, josta poimitaan maatalousympäristön lajien tiedot. Kartoitusaineiston perusteella lasketaan vuosittaiset indeksit kahdessa alueellisessa mittakaavassa: Lammille vuodesta 1984 sekä koko Etelä-Suomea koskevaksi 1990-luvun alusta lähtien. Linja- ja pistelaskenta-aineiston perusteella laskettava indeksi kuvastaa koko maata ja kaikkia avoympäristöjä vuodesta 1982 lähtien. Tämän lisäksi lasketaan vielä vanhempia ja uusia aineistoja hyväksi käyttäen indeksit noin 10 vuoden välein 1930-luvulta lähtien molempien aineistojen nojalla. Siten indikaattorit tulevat heijastelemaan kaikkia maatalouden vaiheita pientilavaltaisen lypsykarjatalouden ajasta nykypäivään. Vuosittainen indikaattori heijastelee 1980-luvun jälkeen velvoitekesannoinnin, kansallisen maatalouden ympäristöohjelman sekä molempien EU-kauden ympäristötukiohjelmien vaikutuksia, joita hankkeessa analysoidaan.

(3 ja 4) Rikkakasveihin ja perhosiin perustuvat maatalousympäristön luonnon monimuotoisuusindikaattori

Rikkakasveihin ja perhosiin perustuva monimuotoisuuden indikaattori koostuu lintujen tavoin osaindikaattoreista, jotka lasketaan ekologisia ryhmittelyjä käyttäen. Rikkakasvi-indikaattori perustuu MTT:n valtakunnallisiin kevätiljapeltoaineistoihin 1960-, 1980- ja 1990-luvulta (Salonen ym. 2001, Hyvönen ym. 2003). Ekologiset luokittelut tehdään kansainvälisiä malleja soveltaen (Marshall ym. 2001). Päiväperhosten indikaattori perustuu SYKE:n valtakunnalliseen maatalousympäristön seuranta-aineistoon; laskenta on aloitettu vuonna 1999 (Heliölä ym. 2004). Ekologinen luokittelu tehdään perhoslaskenta-aineiston ja laskentojen yhteydessä kerätyn elinympäristöaineiston perusteella.

Hankkeessa tutkitaan, miten lintuihin, rikkakasveihin ja perhosiin perustuvat indikaattorit yhdistetään yleisindikaattoriksi. Rikkakasvien ja lintujen kohdalla aikajänteet ovat vuosikymmenen luokkaa, perhosten ja lintujen yhteydessä indikaattori on vuosittainen (Taulukko 1). Tehtävänä on tutkia erilaisia vaihtoehtoja,



yhdistetyn käyrän, rinnakkaisten käyrien ja yli taksonirajojen meneviin ekologiin ryhmittelyihin perustuvien käyrien mahdollisuuksia antaa hyödyllistä lisäinformaatiota maatalousympäristön monimuotoisuuden ja ekosysteemin tilasta (vrt. van Strien ym. 2001, ten Brink 2003, Gregory ym. 2003, 2005).

Indikaattorityötä tehdään usean tutkimuslaitoksen yhteistyönä. Lintuindikaattoria laaditaan RKTL:ssä ja HY:n Luonnontieteellisessä keskusmuseossa, rikkakasvi-indikaattoria MTT:ssä ja perhosindikaattoria SYKE:ssä. Vastuuhenkilöitä ovat Juha Tiainen (RKTL), Timo Pakkala ja Risto A. Väisänen (HY), Jukka Salonen ja Terho Hyvönen (MTT) sekä Mikko Kuussaari ja Janne Heliölä (SYKE).

*Juha Tiainen on Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen erikoistutkija ja Helsingin yliopiston eläintieteen dosentti. Hän on tutkinut maatalousympäristön linnustoa ja monimuotoisuutta yli 20 vuoden ajan ensin Helsingin yliopiston ja viimeiset 13 vuotta RKTL:n palveluksessa.*

## Viitteet

ten Brink, B. 2003: The state of agro-biodiversity in the Netherlands integrating habitat and species indicators. – Proc. OECD expert meeting in 2001. OECD, Paris. Pp. 264–275.

Eaton, M. A., Noble, D. C., Cranswick, P. A., Carter, N., Wotton, S., Ratcliffe, N., Wilson, A., Hilton, G. M. & Gregory, R. D. 2004: The state of the UK's birds 2003. – BTO, the RSPB and WWT, Sandy. (saatavilla myös: [www.rspb.org.uk/science/index.asp](http://www.rspb.org.uk/science/index.asp))

Gregory, R. D., Noble, D. C., Field, R., Marchant, J., Raven, M. & Gibbons, D. W. 2003: Using birds as indicators of biodiversity. – *Ornis Hungarica* 12–13:11–24.

Gregory, R. D., van Strien, A., Vorisek, P., Gmelig, A. W., Noble, D. G., Foppen, R. P. B. & Gibbons, D. W. 2005: Developing indicators for European birds. – *Philosophical Transactions of the Royal Society, Biological Sciences* (painossa).

Heliölä, J., Kuussaari, M. & Niininen, I. 2004: Maatalousympäristön päiväperhosseuran vuoden 2003 tulokset. – *Babtria* 29:44–48.

Hietala-Koivu, R. 2003: Lost field margins. A study of landscape change in four case areas in Finland between 1954 and 1998. – Ph. D. thesis. *Annales Universitatis Turkuensis, Ser. AII*, Tom. 165.

Hyvönen, T., Holopainen, J. & Tiainen, J. 2005: Detecting the spatial component of variation in the weed community at the farm scale with variation partitioning by canonical correspondence analysis. – *Weed Research* 45:48–56.

Hyvönen, T., Ketoja, E. & Salonen, J. 2003: Changes in the abundance of weeds in spring cereal fields in Finland. – *Weed Research* 43:348–356.

Hyvönen, T. & Salonen, J. 2002: Weed species diversity and community composition in cropping practices at two intensity levels – a six-year experiment. – *Plant Ecology* 159: 73–81.

Kuussaari, M., Heliölä, J. & Niininen, I. 2002: Maatalousympäristön päiväperhosseuran vuoden 2001 tulokset. – *Babtria* 27:38–47.

Kuussaari, M., Tiainen, J., Helenius, J., Hietala-Koivu, R. & Heliölä, J. (toim.) 2004: Maatalouden ympäristötuen merkitys luonnon monimuotoisuudelle ja maisemalle: MYT-VAS-seurantatutkimus 2000–2003. – Suomen Ympäristö 709. 212 s.

Marshall, E. J. P., Brown V., Boatman, N., Lutman, P. & Squire, G. 2001: The impact of herbicides on weed abundance and biodiversity. – PN0940. A report for the UK Pesticide Safety Directorate. IACR-Long Ashton Research Station, UK. 141 s.

Marttila, V., Granholm, H., Nikkola, E., Laanikari, J. & Vainio-Mattila, M. 2002: Maa- ja metsätalouden luonnonvarastrategia. Uusiutuvien luonnonvarojen kestävä käyttö. – Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 8/2001.

MMM 1999: Uusiutuvien luonnonvarojen kestävä käytön yleismittarit. – MMM:n julkaisuja 3/1999. 169 s.

Pannekoek, J. & van Strien, A. 1998: Trim 2.0 for Windows (Trends and indices for monitoring data). – Research paper no. 9807. Statistics Netherlands, Voorburg, The Netherlands.

Piha, M., Pakkala, T. & Tiainen, J. 2003: Habitat preferences of the Skylark *Alauda arvensis* at territory and landscape scales in agricultural landscapes of southern Finland. – Ornis Fennica 80:97-110.

Piha, M., Lindén, A., Pakkala, T. & Tiainen, J. 2005: Linking weather conditions and human induced habitat changes to population dynamics of a farmland passerine bird. – Manuscript.

Pitkänen, M. & Tiainen, J. 2000: Maatalous ja luonnon monimuotoisuus. – BirdLife Suomen julkaisuja 1:1-101.

Pitkänen, M. & Tiainen, J. (eds.) 2001: Biodiversity of agricultural landscapes in Finland. – BirdLife Finland Conservation Series 3. 93 p. Helsinki University Press, Helsinki.

Puurunen, M. (toim.) 2004: Horisontaalisen maaseudun kehittämisohjelman väliarviointi. Manner-Suomi. – MMM:n julkaisuja 1/2004. 300 s.

Rassi, P., Alanen, A., Kanerva, T. and Mannerkoski, I. (toim.) (2001). Suomen lajien uhanalaisuus 2000. Uhanalaisten lajien II seurantaryhmä. – Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki.

Rintala, J. & Tiainen, J. 2004: Keväällä metsästettävien sorsalintujen kannanvaihtelut Uudenmaan ja Varsinais-Suomen riistanhoitopiirien saaristoalueilla vuosina 1997–2003. – Suomen Riista 50:65–75.

Rintala, J. & Tiainen, J. 2005: Modelling distribution and long-term trends of the Finnish Starling *Sturnus vulgaris* population with ringing data in 1951–2001. – Manuscript.

Rintala, J., Tiainen, J. & Pakkala, T. 2003: Population trends of the Finnish Starling *Sturnus vulgaris*, 1952–1998, as inferred from annual ringing totals. – Annales Zoologici Fennici 40:359–379.

Salonen, J., Hyvönen, T. & Jalli, H. 2001: Weeds in spring cereal fields in Finland – a third survey. – Agricultural and Food Science in Finland 10:347–364.

van Strien, A. J., Pannekoek, J. & Gibbons, D. W. 2001: Indexing European bird population trends using results of national monitoring schemes: a trial of a new method. – Bird Study 48:200–213.

Tiainen, J., Hanski, I. K., Pakkala, T., Piironen, J. & Yrjölä R. 1989: Clutch size, nestling growth and nestling mortality of the Starling *Sturnus vulgaris* in south Finnish agroenvironments. – Ornis Fennica 66: 41–48.

Tiainen, J., Hario, M. & Rintala, J. 2001a: Merisorsakantojen viimeaikainen kehitys ja seurantamenetelmien vertailu. – Linnut-vuosikirja 2000:149–158.

Tiainen, J., Kuussaari, M., Laurila, I. P. & Toivonen, T. (toim.) 2004: Elämää pellossa – Suomen maatalousympäristön monimuotoisuus. – Edita Publishing, Helsinki. 366 s.

Tiainen, J. & Pakkala, T. 2000: Maatalousympäristön linnuston muutokset ja seuranta Suomessa. – Linnut-vuosikirja 1999:98–105.

Tiainen, J. & Pakkala, T. 2001: Birds. – In: Pitkänen, M. & Tiainen, J. (eds.), Biodiversity of agricultural landscapes in Finland. BirdLife Finland Conservation Series 3, pp. 33–50.

Tiainen, J., Pakkala, T., Piironen, J., Rintala, J. & Sirkiä, J. 2001b: Long-term population development of Skylarks *Alauda arvensis* in Finland. – Pp. 11-24 in Donald, P. F. & Vickery, J. A. (eds.), The ecology and conservation of skylarks *Alauda arvensis*. RSPB, Sandy, UK.

Vepsäläinen, V., Pakkala, T., Piha, M. & Tiainen, J. 2005a: Population crash of the Ortolan Bunting *Emberiza hortulana* in an agricultural landscape in southern Finland. – Ann. Zool. Fennici 42:(painossa).

Vepsäläinen, V., Pakkala, T. & Tiainen, J. 2005b: Population increase and aspects of colonisation of the Tree Sparrow *Passer montanus* in the agricultural landscapes of southern Finland. – Manuscript.

Väisänen, R. A., Lammi, E. & Koskimies, P. 1998: Muuttuva pesimälinnusto. – Otava, Keuruu.

Yli-Viikari, A., Risku-Norja, H., Nuutinen, V., Heinonen, E., Hietala-Koivu, R., Huusela-Veistola, E., Hyvönen, T., Kantanen, J., Raussi, S., Rikkonen, P., Seppälä, A. & Vehmasto, E. 2002: Agri-environmental and rural development indicators: a proposal. (Maatalouden ja maaseudun kestävä kehityksen indikaattorit: esitys luonnonvarastrategian seurantaan.) – Agrifood Research Reports 5, 102 sivua ja 3 liitettä. Jokioinen. (Engl., suomenkielinen yhteenveto).

# Biodiversiteettiseuranta Suomessa

Kommenttipuheenvuoro esitykseen:

**"Maatalousympäristön luonnon monimuotoisuusindikaattorit – miksi monimuotoisuuden seurantaa?"**

Jukka-Pekka Jäppinen

Suomen ympäristökeskus

jukka-pekka.jappinen@ymparisto.fi

## Johdanto

Ajatus valtakunnallisen biodiversiteettiseurannan kehittamisestä sisältyi v. 1996 valmisteltuun Suomen biologista monimuotoisuutta koskevaan toimintaohjelmaan 1997-2005. Ohjelmaan kirjattiin tuolloin seuraavat kehittämistoimenpiteet:

- Biodiversiteetin (lajit, ekosysteemit, geenivarat) tilan valtakunnallinen seuranta järjestetään verkostoyhteistyön pohjalta.
- Kehitetään Suomeen sopivat ja tieteellisesti luotettavat luonnon monimuotoisuuden indikaattorit biodiversiteettiseurannan pohjaksi. Apuna käytetään kestävä metsätalouden kriteereitä ja indikaattoreita.

Kehittämistyötä on tehty ympäristöministeriön johtaman Suomen biologista monimuotoisuutta koskevan kansallisen toimintaohjelman seurantaryhmän alaisuudessa toimivassa Tutkimus-, seuranta- ja tietojärjestelmä (TST) –asiantuntijaryhmässä. Työryhmä on julkaissut yleisseurantoja koskevan mietintönsä v. 2002 ja erityisseurantoja koskeva mietintö valmistuu v. 2005 lopussa. Mietinnöistä kootavan yhteenvedon pohjalta kansallisen toimintaohjelman seurantaryhmä tekee päätöksen seurannan aloittamisesta. Seuranta voitaisiin käynnistää tärkeimpien pilottihankkeiden osalta jo v. 2005.

## Biodiversiteettiseurannan tarpeellisuus

Biodiversiteettiseurantaa tarvitaan sekä biodiversiteetin nykytilan että kehitysuunnan arviointiin sekä harjoitetun kansallisen biodiversiteettipolitiikan edistymisen mittaamiseen. Päätöksenteon pohjaksi tarvittavan tieteellisesti haastavan

seurantajärjestelmän kehittämiseen sisältyvät myös perustellut ja oikein valitut biodiversiteetti-indikaattorit, jotka helpottavat muutoin laajaa ja kallista seurantatyömäärää. Dos. Juha Tiaisen esitelmässään kuvaama Maatalousympäristön monimuotoisuutta kuvaava indikaattori antaa toiveita tieteellisesti perustellun ja kattavan kansallisen biodiversiteetti-indikaattoripaketin aikaansaamisesta.

Viime aikoina biodiversiteetti-indikaattoreiden kehittämiseen on panostettu erityisesti kansainvälisesti. Euroopan unioni julkaisi 25.–27.5.2004 Irlannissa pidetyssä Malahiden konferenssissa alustavan listan Euroopan tasolla seurattavista biodiversiteetin seurannan kriteereistä (7 kpl) ja indikaattoreista (n. 15 kpl) (*A First Set of Headline Biodiversity Indicators*). Tehtyä pohjatyötä on tarkoitus kehittää vielä eteenpäin.

### **Kansalliset biodiversiteetti-indikaattorit**

Aika lienee vähitellen kypsä kansallisen biodiversiteetti-indikaattoripaketin valmistelun aloittamiseksi. Vuoden 2005 aikana asiaa voidaan edistää TST-ryhmässä aiemman toimeksiannon mukaisesti. Merkittävää tukea työhönsä TST-ryhmä voi saada Suomen biodiversiteettitutkijoiden verkostolta (Suomen biodiversiteettiplatform), jonka Suomen biologista monimuotoisuutta koskeva seurantaryhmä on toivonut avustavan TST-ryhmässä tehtävää työtä v. 2005 loppuun asti.

Kansallisen indikaattoripaketin kokoamista varten tulisi asettaa erillinen laajapohjainen valmisteluryhmä, jossa sekä tutkijoiden että viranomaisten asiantuntemus kohtaisivat toisensa. Hyvänä esimerkkinä valmistelutyöstä voi toimia Suomen kestävän metsätalouden kansallisten kriteerien ja indikaattorien kehittämistyö, josta maa- ja metsätalousministeriö on ollut vastuussa. Asetettavan työryhmän tulisi ottaa huomioon sekä alan kansallinen pohjatyö (mm. Suomen kestävän kehityksen indikaattorit, Kestävän metsätalouden kriteerit ja indikaattorit, MMM:n luonnonvaramittarit, Kansallisen biodiversiteettiohjelman tieteellisen arvioinnin tulokset) että kansainvälinen kehitys (mm. luonnos EU:n biodiversiteetti-indikaattoreiksi sekä EEA:ssa tehty valmistelutyö).

*Jukka-Pekka Jäppinen on Suomen ympäristökeskuksen luontoyksikön päällikkö. Hän on työskennellyt ympäristöhallinnossa yli kymmenen vuotta yhtenä Suomen biologista monimuotoisuutta koskevan kansallisen politiikan ja sitä tukevan tutkimuksen ja kehittämisen suunnittelun asiantuntijoista.*

# Metsien monimuotoisuuden turvaamisen haasteet

Timo Kuuluvainen

Helsingin yliopisto, metsäekologian laitos

timo.kuuluvainen@helsinki.fi

## Tilanne eteläisessä Suomessa

Ekologisesti kestävä metsätalouden keskeinen tavoite on turvata metsän luontainen monimuotoisuus. Metsien biologisen monimuotoisuuden turvaaminen onkin nostettu kansallisen luonnonsuojelu- ja metsäpolitiikan keskeiseksi tavoitteeksi. Tästä ovat osoituksena 1990-luvulla laaditut metsätalouden toimintaohjelmat, metsä- ja luonnonsuojelulainsäädännön uudistaminen ja 2000-luvulle tultaessa tehdyt avaukset metsiensuojelussa ja uusien ohjauskeinojen käytössä (esim. METSO-toimintaohjelma).

Suomen metsäluonnon monimuotoisuuden ylläpito perustuu luonnonsuojelulailla suojeltujen alueiden verkostoon, metsälakiin ja siinä määriteltyjen erityisen tärkeiden elinympäristöjen ominaispiirteiden säilyttämiseen sekä metsänhoidon muutoksiin, lähinnä avohakkuualoille jätettäviin säästöpuihin. Talousmetsien arvokkaita elinympäristöjä ja monimuotoisuuden kannalta tärkeitä rakennepiirteitä pyritään ylläpitämään myös vapaaehtoisin keinoin, esimerkiksi metsäsertifioinnin ja metsänhoitosuosituksen avulla.

Suojelualueet on perinteisesti nähty keskeisenä keinona turvata monimuotoisuus. Eteläisessä Suomessa ongelmana on kuitenkin suojelualueiden vähäisyys ja se että suojelualueiden metsät ovat pääosin entisiä talousmetsiä, jotka eivät vastaa luonnonmetsiä lajiston elinympäristönä. Koska suojelualueverkon kattavuus ja laatu ovat huonot, ei voida odottaa että nykyinen suojelualueverkko ylläpitää tehokkaasti monimuotoisuutta eteläisessä Suomessa.

Entä sitten talousmetsien elinympäristöt, jotka kattavat noin 99% eteläisen Suomen metsäalasta? Valitettavasti myös talousmetsien elinympäristöjen laatu on kaukana luontaisesta. Pitkään jatkunut voimakas metsien hyödyntäminen kaskenpolton ajoista moderniin metsänhoitoon on muuttanut ja yksipuolistanut

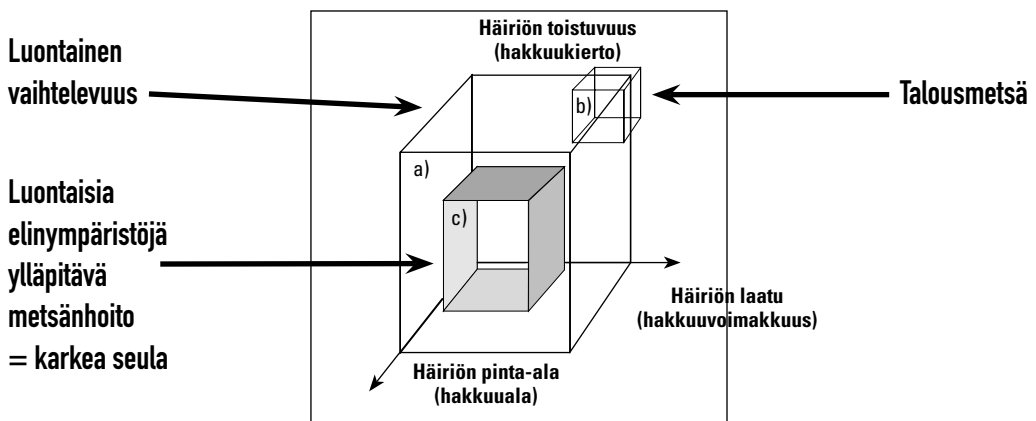


metsien elinympäristöjen rakenteita (Kuuluvainen ym. 2004a). Suurimpia metsien elinympäristöissä tapahtuneita muutoksia ovat olleet metsiköiden rakenteellisen monimuotoisuuden ja lahoppuun määrän väheneminen sekä aluetasolla luontaisen monimuotoisuutta ylläpitävien häiriöiden kuten tulen ja vanhojen metsien häviäminen (Kuuluvainen ym. 2004a-c). Voidaan esimerkiksi arvioida että rakenteellisesti monimuotoisten, vanhojen puuyksilöiden luonnehtimien metsien osuus on ollut luontaisesti ja historiallisestikin ennen metsien teollista hyödyntämistä suuruusluokkaa 50-70% metsäalasta, kun se nyt on noin prosentin luokkaa (Pennanen 2002). Ei siis ole yllättävää että useat tutkimukset viittaavatkin siihen, että erityisesti eteläisessä Suomessa metsien luontaisen monimuotoisuuden turvaaminen ei ole mahdollista nykyisellä suojelun ja talousmetsien luonnonhoidon tasolla (mm. Hildén ym. 1999, Ympäristöministeriö 2000, Rassi ym. 2001, Hanski 2003).

### Kohti kokonaisvaltaista lähestymistapaa: karkean ja hienon seulan periaatteet

Monimuotoisuuden turvaaminen eteläisessä Suomessa vaatii uusia strategisia ja taktisia malleja sekä kokonaisvaltaista lähestymistapaa, jossa suojelalueverkkoa ja talousmetsien elinympäristöjä tarkastellaan kokonaisuutena (Kuuluvainen et al. 2004b). Karkean ja hienon seulan periaatteet havainnollistavat tällaista lähestymistapaa (Hunter ym 1988, Kuva 1).

#### Luontainen häiriödynamiikka: strateginen lähestymistapa monimuotoisuuden turvaamiseen:



*Kuva 1. Havainnollinen symbolinen esitys karkean ja hienon seulan periaatteista monimuotoisuuden turvaamisessa.*

Karkea seula (engl. *coarse filter*) on käsite, jolla pyritään monimutkaisen ekosysteemin käsitteelliseen yksinkertaistamiseen ja kokonaisvaltaiseen tarkasteluun siten, että sen laajan mittakaavan rakenne ja toiminta tulevat paremmin hahmotettaviksi. Karkealla seulan periaatteella tarkoitetaan metsän käsittelyn suunnittelua siten, että metsän luontainen rakenne, elinympäristöt ja kehitys kokonaisuutena ja laajassa mittakaavassa säilyvät mahdollisimman luonnontilaisen kaltaisina. Näin pyritään turvaamaan monimuotoisuuden kokonaisuus kaikkien lajien osalta, eikä vain parhaiten tunnettujen lajien kohdalla. Esimerkiksi, karkean seulan periaatteen mukaisesti metsänkäsittelyssä voidaan pyrkiä jäljittelemään luontaisia häiriöitä siinä toivossa, että näin syntyvät elinympäristön pitävät yllä samanlaista lajistokokonaisuutta kuin luontaisten häiriöiden jälkeiset elinympäristöt (Bergeron 2002, Kuuluvainen 2002).

Hienolla seulalla (engl. *fine filter*) tarkoitetaan yksityiskohtaista tietoa jostain ekosysteemin osasta tai vuorovaikutussuhteesta. Tällainen tieto voi koskea esimerkiksi jonkin lajin, esimerkiksi liito-oravan, elinympäristövaatimuksia. Metsänkäsittelyssä hienolla suotimella tarkoitetaan toimenpiteiden suunnittelua ajatellen yhden hyvin tunnetun lajin elinympäristöjen säilyttämistä. Hienon seulan periaatteen soveltamisen ongelmana voi olla että yhden lajin elinmahdollisuuksien parantaminen heikentää tilannetta muiden lajien kohdalla.

Monimuotoisuuden turvaamisessa karkea ja hieno suodin voidaan nähdä toisiaan täydentävinä lähestymistapoina. Edellinen edustaa strategisen tason näkemystä siitä miten monimuotoisuuden pääosa voidaan turvata ylläpitämällä luontaisia elinympäristörakenteita metsän eri mittakaavatasoilla. Jälkimmäinen tarkentaa monimuotoisuuden turvaamiseen tähtääviä toimenpiteitä sellaisten lajien osalta, joiden populaatioiden elinvoimaisuutta karkea seula ei pysty turvaamaan. Tällaisia ovat erityisesti elinympäristökseen mahdollisimman luonnontilaisia metsiä vaativat lajit sekä uhanalaiset lajit. Sekä karkean että hienon seulan strategiat ovat siis tarpeen ja toimivat parhaiten toisiaan täydentävinä lähestymistapoina.

## **Luontainen häiriö- ja sukkessiodynamiikka**

Luontaisen häiriödynamiikan käyttämistä metsänkäsittelyn mallina on muodostumassa vallitsevaksi lähestymistavaksi pyrittäessä ekosysteemikokonaisuuksien hoitoon (engl. *ecosystem management*). Mallia voidaan kutsua luontaisen häiriödynamiikan malliksi (engl. *natural disturbance model*) (Angelstam 1998, Bergeron

2002, Kuuluvainen 2002, Burton ym. 2003). Mallin logiikka perustuu siihen että se toteuttaa nk. *karkean seulan* periaatteen monimuotoisuuden turvaamisessa. Tämän periaatteen mukaan monimuotoisuus voidaan todennäköisimmin kokonaisuutena turvata parhaiten, jos metsätaloustoimet säilyttävät mahdollisimman hyvin metsän luontaiset rakenteet ja samalla elinympäristöt (Kuva 2). Lähestymistavan logiikka perustuu siihen tosiasiaan että metsiemme lajisto tunnetaan edelleen varsin puutteellisesti (Rassi ym. 2001), eikä monimuotoisuuden turvaamista näin ollen voida suunnitella lajikohtaisen tiedon varaan (*hieno seula*). Lisäksi yhtä lajia suosivalla metsänkäsittelyllä on usein haitallisia vaikutuksia muille lajeille. Varovaisuusperiaate siis edellyttää että metsiköiden ja metsäalueiden rakenne säilytetään mahdollisimman samanlaisena, joissa luontainen lajisto säilynyt elinvoimaisena kautta aikain.



**Kuva 2.** Käsitteellinen malli luonnonmetsän häiriöiden toistuvuuden, laajuuden ja laadun laajasta vaihtelevuudesta (a), supistetusta vaihtelusta talousmetsässä (b) ja tilanteesta jossa talousmetsien käsittelyyn on tuotu lisää vaihtelua tavoitteena luontaisten kaltaisten elinympäristöjen luominen ja ylläpitäminen (*karkean seulan* periaate).

## Nykyinen metsänhoito ja metsien luontainen rakenne: huonot uutiset

Avohakkuu on vallitseva puunkorjuumenetelmä ja luontaisesti uudistettavat alatkin eroavat avohakatuista vain lyhyen taimettumiseen tarvittavan ajan. Uskomus, jonka mukaan avohakkuut ja tasaikäisrakenteisten metsien kasvatusta mukailevat

hyvin metsän luontaista dynamiikkaa ja rakennetta ei saa tukea uusimmasta tutkimuksesta (McRae ym. 2001, Kuuluvainen 2002, Kuuluvainen ym. 2004a-c). Avohakkuihin perustuva metsätalous mukailee huonosti metsän luontaista kehitystä ja aikaansaa metsikkö- ja aluetasolla elinympäristöjen rakenteita, jotka poikkeavat suuresti luonnonmetsän vastaavista. Tämä vaarantaa luontaisen monimuotoisuuden säilymisen. Onkin syytä kysyä onko avohakkuihin perustuva strategia oikea Suomen metsille?

Vastaus kysymykseen ei ole kuitenkaan sen enempää selvä ei kuin jyrkkä kylläkään. Avohakkuita voidaan käyttää osana metsien monimuotoisuuden turvaamiseen tähtäävää strategiaa, joskin hakuualoille tulisi jättää nykyistä enemmän kuollutta puuainesta (McRae ym. 2001). Avohakkuiden ohella tarvitaan kuitenkin nykyistä monipuolisempi valikoima metsien käsittelymalleja. Monimuotoisuuden turvaamiseen tähtäävässä metsänhoidossa puuston hyödyntämisastetta ja säästöpuuston määrää voidaan vaihdella huomattavasti metsissä luontaisesti esiintyvien monimuotoisten rakenteiden ja elinympäristöjen luomiseksi. Koska vanhat metsät ovat useimmiten olleet vallitsevina suomalaisessa luonnontilaisessa ja historiallisessa metsämaisemassa (esim. Pennanen 2002), metsänhoidon tulee ylläpitää myös talousmetsissä monimuotoisuuden kannalta tärkeitä vanhan metsän rakennepiirteitä (Kuuluvainen ym. 2004a-c).

### **Metsänhoidon mahdollisuudet: hyvät uutiset**

Vaikka Etelä-Suomessa suojeltu metsäala lisääntyisi tulevaisuudessa, sijaitsee valtaosa metsäalasta ja metsälajistosta sekä nyt että tulevaisuudessa suojelualueiden ulkopuolella. Tämä asettaa talousmetsien käsittelyn avainasemaan Etelä-Suomen metsien monimuotoisuuden turvaamisessa. Arvopuun tuotantoon kehitettyjen metsänkasvatusmenetelmien haittoja metsäluonnon monimuotoisuudelle on tähän asti pyritty korjaamaan pääasiassa suojelemalla talousmetsissä lajistolle arvokkaita pienialaisia luontokohteita ja jättämällä hakkuualoille säästöpuita tai säästöpuuryhmiä. Nämä toimenpiteet, vaikka ovatkin oikean suuntaisia, kattavat kuitenkin vain häviävän pienen osan talousmetsien alasta. Monimuotoisuuden turvaamisessa tarvitaan myös muita toimenpiteitä.

Metsänhoitomenetelmiä tulisi kehittää entistä enemmän metsäluonnon monimuotoisuutta turvaaviksi. Tämä on tärkeää erityisesti Etelä-Suomessa, koska alueen metsiensuojelualueverkko on puutteellinen ja sen laadun sekä edustavuuden

riittävän nopea kohentaminen on vaikeaa. Metsänhoitomenetelmiä kehittämällä ja palauttamalla metsiin niiden luontaisia vaihtelevia rakennepiirteitä ja elinympäristöjä myös talouskäytössä olevissa metsissä (Kuuluvainen ym. 2004b-c, Siitonen & Hanski 2004) voidaan metsien kestävästä käytöstä lähtevä kokonaisvaltaisesti (Lindenmayer & Franklin 2002)

Monimuotoisuuden turvaamiseen tähtäävä metsänhoito eroaa puuntuotantopainotteisesta metsänkäsitteystä. Perimmältään kyse on siirtymisestä viime vuosikymmenellä kehitettyjen puuntuotannollisten metsänkasvatusmallien ekologisia haittoja minimoimaan pyrkivästä lähestymistavasta kohti ekosysteemikokonaisuuksien hoitoa ja kestävästä käytöstä (Jäppinen ym. 2004). Monimuotoisuutta turvaavien metsänhoitomenetelmien tavoitteena on – puuntuotantoa unohtamatta – ylläpitää metsiköiden sisäistä ja välistä vaihtelua sekä luontaisia rakennepiirteitä monimuotoisen elinympäristömosaiikin luomiseksi (Kohm & Franklin 1997, Burton ym. 2003, Kuuluvainen ym. 2004c). Tämä on mahdollista kehittämällä ja ottamalla käyttöön avohakkuiden rinnalle erilaisia osittaishakkuu- ja eri-ikäisrakenteisten metsien kasvatuksen menetelmiä (Kuuluvainen ym. 2004b).

## **Johtopäätökset**

Edellä esitetty analyysi viittaa siihen siihen, että erityisesti eteläisessä Suomessa metsien luontaisen monimuotoisuuden turvaaminen ei ole mahdollista nykyisellä suojelun ja talousmetsien luonnonhoidon tasolla (ks. myös Hildén ym. 1999, Ympäristöministeriö 2000, Rassi ym. 2001, Hanski 2003). Tilanteen parantamiseksi tarvitaan kokonaisvaltaista lähestymistapaa, jossa samanaikaisesti ennallistetaan jo olemassa olevia suojelualueita (Ympäristöministeriö 2002, 2003), luodaan laajempia suojelualuekokonaisuuksia ja -verkostoja sekä palautetaan talousmetsiin monimuotoisuuden kannalta tärkeitä luonnonmetsän piirteitä.

Mikä olisi sitten monimuotoisuuden turvaamisen kannalta riittävä suojelualueverkon kattavuus? Ruotsissa luonnontilaisten metsäympäristöjen osuuden tulisi tutkimusten mukaan olla 9 - 16 % (korkeampi etelässä) maa-alasta, jotta metsien luontainen monimuotoisuus voidaan turvata. Tämän edellytyksenä on kuitenkin, että monimuotoisuus otetaan samalla riittävästi huomioon talousmetsien käsittelyssä (Angelstam & Anderson 2001). Vastaavaa metsien luontaisen monimuotoisuuden takaavaa suojelutasoa on esitetty sovellettavaksi myös Suomen olosuhteissa (Hanski 2003). Palauttamalla talousmetsiin niistä hävinneitä mo-

nimuotoisuudelle tärkeitä rakennepiirteitä, voidaan tiukasti suojeltujen metsien tarvetta todennäköisesti jossain määrin vähentää (Kuuluvainen ym. 2004b). On kuitenkin tärkeää huomata että tehostetullakaan talousmetsien luonnonhoidolla ei voida kuin osittain kompensoida eteläisen Suomen suojelalueverkoston puutteita. Tämä johtuu siitä, ettei talouskäytössä olevissa metsissä kyetä turvaamaan elinympäristönsä luonnontilaisuuden suhteen vaateliaimpien lajien (esim. lahopuulajisto) säilymistä (Ympäristöministeriö 2000).

Suojelualueiden ulkopuolella metsien luontaiseen kehitykseen pohjaavien metsänhoitomallien ja aluetason metsäsuunnittelun menetelmien käyttöönotto ja kehittäminen ovat keskeisiä haasteita. Tällaisen metsien käytön tueksi tarvitaan kuitenkin nykyistä monipuolisempaa valikoimaa metsien käsittelymalleja. Esimerkiksi säästöpuuston määrän laaja-alainen vaihtelu tarjoaa mahdollisuuden monipuolisten metsikkörakenteiden tuottamiseen vastaamaan talousmetsien ekologisesti kestäväälle käytölle asetettuja tavoitteita (Kohm & Franklin 1997). Koska vanhat metsät ovat useimmiten olleet vallitsevina suomalaisessa luonnontilaisessa metsämaisemassa, ekologisesti kestävä metsänhoidon yhtenä keskeisenä tavoitteena on ylläpitää myös talousmetsissä monimuotoisuuden kannalta tärkeitä vanhan metsän rakennepiirteitä, esimerkiksi järeitä eläviä ja kuolleita puita sekä monikerroksisia latvusrakenteita (Kuuluvainen ym. 2004b-c).

*Dosentti Timo Kuuluvainen hoitaa metsänhoitotieteen yliopistolehtorin virkaa Helsingin yliopiston metsäekologian laitoksella. Aiemmin hän on työskennellyt metsänhoitotieteen assistenttina Joensuun yliopiston metsätieteellisessä tiedekunnassa, Suomen akatemian tutkijana sekä Jyväskylän että Helsingin yliopistoissa ja vierailevana tutkijana Quebecissä Kanadassa. Timo Kuuluvaisen tutkimusintressit liittyvät laajasti metsien luontaisen rakenteeseen, kehitykseen ja monimuotoisuuteen sekä näitä koskevan ekologisen tiedon hyödyntämiseen metsien ekologisessa ennallistamisessa ja kestävä metsätalouden käytännön toteuttamisessa. Luottamustehtävistä mainittakoon Suomen metsätieteellisen seuran metsäbiologian kerhon hallituksen puheenjohtajuus 2001-2003 ja kirjan Metsän kätköissä – Suomen metsäluonnon monimuotoisuus (Edita 2004) toimituskunnan puheenjohtajuus.*

## Kirjallisuus

Angelstam, P. 1998. Maintaining and restoring biodiversity in European boreal forests by developing natural disturbance regimes. *Journal of Vegetation Science* 9: 593-602.

Angelstam, P. & Anderson, L. 2001. Estimates of the needs for forest reserves in Sweden. *Scandinavian Journal of Forest Research*, Supplement 3: 38-51.

Bergeron, Y., Leduc, A., Harvey, B. & Gauthier, S. 2002. Natural fire regime: A guide for sustainable management of the Canadian boreal forest. *Silva Fennica* 36: 81-95.

Burton, P., Messier, C., Smith, D.W. & Adamovicz, W.L. (toim.) 2003. Towards sustainable management of the boreal forest. NRC Research Press. 1039 s. Ottawa, Ontario, Canada.

Hanski, I. 2003. Ekologinen arvio Suomen metsien suojelutarpeesta. Teoksessa: Harkki, S., Savola, K. & Walsh, M. (toim.), *Palaako elävä metsä? – Metsiensuojelun tavoitteita 2000-luvun Suomessa*, s. 18-33. BirdLife Suomen julkaisuja 5. 109 s. Helsinki.

Hildén, M., Kuuluvainen, J., Ollikainen, M., Pelkonen, P. & Primmer, E. 1999. Kansallisen metsäohjelman ympäristövaikutusten arviointi. Loppuraportti 17.9.1999. Maa- ja metsätalousministeriö. 76 s. + 8 liitettä + 5 karttaa. Helsinki.

Hunter, M.L., Jacobson, G.L. & Webb, T. 1988. Paleoecology and coarse filter approach in maintaining biological diversity. *Conservation Biology* 2: 375-385.

Jäppinen, J.-P., Seppälä, J. & Salo, J. 2004. Ekosysteemilähestymistapa – Kokonaisvaltaisen näkökulma biologisen monimuotoisuuden suojeluun ja kestävään käyttöön. (Ympäristöhallinnon Suomen ympäristö –sarjaan laadittu käsikirjoitus Suomen ympäristökeskuksessa)

Kohm, K.A. & Franklin, J.F. (toim.) 1997. Creating a forestry for the 21st century: The science of ecosystem management. Island Press. Washington.

Kuuluvainen, T. 2002. Natural variability of forests as a reference for restoring and managing biological diversity in boreal Fennoscandia. *Silva Fennica* 36: 97-125.

Kuuluvainen, T., Jäppinen, J., Kivimaa, T., Rassi, P., Salpakivi-Saloma, P. & Siitonen, J. 2004a. Ihmisen vaikutus Suomen metsiin. Teoksessa: Kuuluvainen, T., Saaristo, L., Keto-Tokoi, P., Kostamo, J., Kuuluvainen, J., Kuusinen, M., Ollikainen, M. & Salpakivi-Saloma, P. (toim.) 2004a. Metsän kätköissä – Suomen metsäluonnon monimuotoisuus. ss. 113-141 s. Helsinki.

Kuuluvainen, T., Mönkkönen, M., Keto-Tokoi, P., Kuusinen, M., Aapala, K. & Tukia, H. 2004b. Metsien monimuotoisuuden turvaamisen perusteet. Teoksessa: Kuuluvainen, T., Saaristo, L., Keto-Tokoi, P., Kostamo, J., Kuuluvainen, J., Kuusinen, M., Ollikainen, M. & Salpakivi-Saloma, P. (toim.), Metsän kätköissä – Suomen metsäluonnon monimuotoisuus, s. 142-191. Edita. 381 s. Helsinki.

Kuuluvainen, T., Wallenius, T. & Pennanen, J. 2004c. Metsän luontainen rakenne, dynamiikka ja monimuotoisuus. Teoksessa: Kuuluvainen, T., Saaristo, L., Keto-Tokoi, P., Kostamo, J., Kuuluvainen, J., Kuusinen, M., Ollikainen, M. & Salpakivi-Saloma, P. (toim.), Metsän kätköissä – Suomen metsäluonnon monimuotoisuus, s. 48-75. Edita. 381 s. Helsinki.

Lindenmayer, D.B. & Franklin, J.F. 2002. Conserving Forest Biodiversity. A comprehensive multiscale approach. Island Press. 351 s. Washington.

McRae, D.J., Duchesne, L.C., Freedman, B., Lynham, T.J. & Woodley, S. 2001. Comparisons between wildfire and forest harvesting and their implications in forest management. *Environmental Reviews* 9: 223-260.

Pennanen, J. 2002. Forest age distribution under mixed-severity fire regimes – a simulation based analysis for middle boreal Fennoscandia. *Silva Fennica* 36: 213-231.

Rassi, P., Alanen, A., Kanerva, T. & Mannerkoski, I. (toim.) 2001. Suomen lajien uhanalaisuus 2000. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. 432 s. Helsinki.

Siitonen, J. & Hanski, I. 2004. Metsälajiston ekologia ja monimuotoisuus. Teoksessa: Kuuluvainen, T., Saaristo, L., Keto-Tokoi, P., Kostamo, J., Kuuluvainen, J., Kuusinen, M., Ollikainen, M. & Salpakivi-Saloma, P. (toim.), Metsän kätköissä – Suomen metsäluonnon monimuotoisuus, s. 76-109. Edita. 380 s. Helsinki.



Ympäristöministeriö 2000. Metsien suojelun tarve Etelä-Suomessa ja Pohjanmaalla. Etelä-Suomen ja Pohjanmaan metsien suojelun tarve –työryhmän mietintö. Suomen ympäristö 437. 284 s. Helsinki.

Ympäristöministeriö 2002. Etelä-Suomen, Oulun läänin länsiosan ja Lapin läänin lounaisosan metsien monimuotoisuuden turvaamisen toimintaohjelma. Etelä-Suomen metsien suojelutoimikunnan mietintö. Suomen ympäristö 583. 56 s. Helsinki.

Ympäristöministeriö 2003. Ennallistaminen suojelualueilla. Ennallistamistyöryhmän mietintö. Suomen ympäristö 618. 220 s. Helsinki.

# Maanomistaja, yhteiskunta ja monimuotoisuus

Paula Horne

Metsäntutkimuslaitos

paula.horne@metla.fi

## Monimuotoisuuden turvaaminen?

Luonnon monimuotoisuus on biologinen käsite ja monet siihen liittyvät tutkimuskysymykset ovatkin puhtaasti luonnontieteellisiä. Luonnon monimuotoisuuden turvaaminen nostaa kuitenkin jo esiin moninaisia yhteiskunnallisia kysymyksiä, joita tarkastellaan mm. taloustieteiden, sosiologian, metsäsuunnittelun ja politiikan tutkimuksen keinoin.

Kansainväliset ja kansalliset päätökset ja halu suojella luonnonarvoja ja monimuotoisuutta luovat metsien suojelulle yhteiskunnallisen kysynnän. Yksityiselle metsänomistajalle luonnonarvojen säilyttäminen ei tuota suoraa taloudellista hyötyä, vaikkakin metsänomistaja voi omien asenteidensa ja arvojensa perusteella suojella osia metsistään. Luonnonarvojen ja monimuotoisuuden säilymiselle laajuudeltaan ja laadultaan riittävän suojelupinta-alan saavuttamiseksi metsänomistajien päätöksentekoa pyritään ohjaamaan ja rajoittamaan metsä- ja ympäristöpolitiikan keinoin. Millaiset suojelukeinot ovat hyväksytyimpiä kansalaisten ja metsänomistajien keskuudessa? Millaisia sosio-ekonomisia vaikutuksia suojelun laajuudella ja keinovalikoimalla on? Miten vaikutukset eroavat alueellisesti ja ryhmittäin? Kuinka suuria vaikutuksia suojelulla on puuntuotannolle ja muulle elinkeinoelämälle? Miten suojelusta maksettavat palkkiot pitäisi määritellä?

## Metsäluontoa koskevat yhteiskuntatieteelliset hankkeet MOSSE -tutkimusohjelmassa

METSO:n alaisen MOSSE-tutkimusohjelman hankkeista neljä tutkii metsien monimuotoisuuden turvaamista koskevaa päätöksentekoa, siihen vaikuttavia tekijöitä ja metsien suojelun yhteiskunnallisia vaikutuksia. Hankkeissa tarkastellaan myös eri näkökulmilla metsien monimuotoisuuden suojelun biologisten tavoitteiden ja metsänomistajien tavoitteiden yhteensovittamista. Metsäntutkimuslaitoksen ja Helsingin yliopiston yhteishankkeessa *Luonnon monimuotoisuuden suojelun*

*keinot yksityismetsissä maanomistajien ja ympäristöviranomaisten näkökulmista* (vastuullinen johtaja Paula Horne) tarkastellaan kansalaisten, metsänomistajien ja viranomaisten asenteita, tietämystä ja näkemyksiä metsäluonnon monimuotoisuuden turvaamisesta ja käytettävistä ohjauskeinoista. Oulun yliopiston hanke *Kustannustehokas metsien suojelu Etelä-Suomessa* (vastuullinen johtaja Mikko Mönkkönen) tutkii eri keinojen kustannustehokkuutta valtiontaloudelliselta kannalta eteläisen Suomen mittakaavassa ja vapaaehtoisuuteen perustuvien keinojen vaikuttavuutta ja kustannuksia perinteisempiin suojelukeinoin verrattuna. Metsäntutkimuslaitoksen tutkimushanke *Ekologiset tarkastelut yksityismetsien alueen yhteistoiminnallisessa suunnittelussa* (vastuullinen johtaja Mikko Kurttila) kehittää yksityismetsien alueellisen suunnittelun lähestymistapoja erityisesti monimuotoisuuden turvaamisen tavoitteiden ja metsänomistajien yhteistoiminnallisuuden näkökulmista. Pellervon taloudellisen tutkimuslaitoksen hankkeen *Metsien suojelun taloudelliset ja sosiaaliset vaikutukset* (vastuullinen johtaja Ritva Toivonen) tavoitteena on selvittää suojelun vaikutukset bruttokansantuotteeseen, puumarkkinoihin, metsäsektorin tuotantoon ja työllisyyteen valtakunnallisesti ja alueellisesti.

Suojelun hyväksyttävyys ja eri toimijoille kohdistuvat vaikutukset riippuvat pitkälti suojelun toteutustavasta, kohteesta, laajuudesta ja alueellisesta sijoittumisesta, käytetyistä politiikkakeinoista sekä suhteesta muihin metsien käyttömuotoihin, kuten puuntuotantoon ja virkistyskäyttöön. Tutkimushankkeissa kehitetään vaihtoehtoisia, monimuotoisuutta turvaavia skenaarioita, joiden sosio-ekonomisia vaikutuksia, kuten metsänomistajan taloutta, metsäsektorin työllisyyttä ja puuntarjontaa sekä hyväksyttävyyttä eri ryhmien näkökulmasta, tarkastellaan valtakunnallisella ja paikallisella tasolla. Erityisenä tutkimuskohteena on METSO-toimintaohjelmassa esitetyt, metsänomistajien vapaaehtoisuuteen perustuvat suojelukeinot yksityismetsissä.

## **Uudet keinot yksityismetsien suojelussa**

Eteläisen Suomen metsät ovat lajirikkautensa takia avainasemassa monimuotoisuuden säilyttämisessä, mutta metsiä on kuitenkin suojeltu huomattavasti pohjoista Suomea vähemmän. Osasyynä tähän on yksityinen maanomistus – noin kolme neljäsosaa eteläisen Suomen metsistä on perheiden omistuksessa. Laaja yksityisomistuspohja asettaa haasteita sosiaalisesti ja taloudellisesti hyväksyttävän suojelupolitiikan suunnittelulle.

Metsien monimuotoisuuden turvaamisella ja keinojen valinnalla on väistämättä yhteiskunnallisia vaikutuksia. Muuttamalla maankäyttömuotoja suojelupolitiikka aikaansaa sosiaalisia, taloudellisia, kulttuurisia ja oikeudellisia muutoksia niin paikallisella, alueellisella kuin valtakunnallisella ja kansainväliselläkin tasolla. Vaikutusten kohdentumista voidaan tarkastella toimijaryhmittäin kuten metsänomistajat, paikalliset asukkaat, kansalaiset, metsä- ja ympäristöalan organisaatiot, kansalaisjärjestöt, metsäteollisuus tai viranomaiset. Myös vaikutusten ajallinen ulottuvuus vaihtelee. Monimuotoisuuden turvaamisen kannalta on olennaista, että tavoitteet ja toteuttamiskeinot ovat yleisesti hyväksyttyjä yhteiskunnassa ja varsinkin metsänomistajien keskuudessa. Suojelun hyväksyttävyyttä niin metsänomistajien kuin kansalaistenkin keskuudessa on eräs tärkeimmistä uusien suojelukeinojen sosiaalista hyödyistä. Myös taloudelliset hyödyt jakautuvat yhteiskunnassa eri tasoille monin tavoin. Politiikalla, ohjauskeinojen valinnalla ja metsäsuunnittelulla voidaan myös välttää ei-toivotut vaikutukset toisille sektoreille tai toisten politiikkatavoitteiden toteutumiselle sekä toteuttaa suojelu mahdollisimman kustannustehokkaasti.

METSO -toimintaohjelma laajentaa ohjauskeinopalettia metsien monimuotoisuuden turvaamisessa yksityismailla. Uudet, METSO:n pilottihankkeissa kokeiltavat toimenpiteet laajentavat monimuotoisuuden säilymistä ja lisäämistä yksityismaille. Nämä vapaaehtoiset keinot perustuvat metsänomistajien aloitteellisuuteen ja suojelusta maksettaviin palkkioihin. Metsänomistajien vapaaehtoisuuteen perustuvat suojelukeinot voivat tuoda mukanaan ekologisia, sosiaalisia ja taloudellisia hyötyjä. METSO:n päätavoite on tietenkin metsäluonnon monimuotoisuuden turvaaminen. Monimuotoisuuden kannalta uudet suojelukeinot kohdentuvatkin metsäkohteisiin, joita ei ole lain velvoittamana suojeltava, ja näin täydentävät nykyistä lakisäateistä suojelua.

Metsänomistajien aloitteisuuteen perustuvia suojelukeinoja on kokeiltavana pilottihankkeissa luonnonarvokauppana, tarjouskilpailuna ja yhteistoimintaverkostoina. Kokeiluhankkeissa kertyy kokemusta eri keinojen toteutettavuudesta ja hyväksyttävyydestä metsänomistajien keskuudessa. Tutkimuksen keinoin voidaan tuottaa lisätietoa uusien keinojen vastaanotosta yleisemmin ja myös erilaisten metsänomistajaryhmittelyiden mukaan, mikä auttaa harkittaessa ohjauskeinojen käytön laajentamista tulevaisuudessa. Seuraavassa tarkastellaan joitain uusia keinoja koskevia yhteiskunnallisia tutkimuskysymyksiä ja alustavia tuloksia.

## **Maanomistajat**

Metsänomistajista reilu kolmasosa turvaa jo omaehtoisesti luonnonarvoja jollain tavoin metsissään ilman sopimusta ja korvausta Metlan ja Helsingin yliopiston yhteistutkimuksen mukaan. Monitavoitteisiin, taloudellisten tavoitteiden lisäksi metsien aineettomia hyötyjä, kuten virkistyskäyttöä ja luonnonarvojen turvaamisesta, korostaviin metsänomistajiin lukeutuu jo lähes puolet metsänomistajista.

Metsäntutkimuslaitoksen kyselytutkimuksen mukaan valtaosa yksityismetsänomistajista hyväksyi periaatteessa jonkin luonnonarvojen tuottamiseen tähtäävän toimenpiteen omalla tilallaan. Annettuina vaihtoehtoina oli luonnonhoitosuunnitelma, erilaisia suojelusopimuksia, maanvaihto sekä myynti valtiolle. Suurimman kannatuksen annetuista vaihtoehtoista sai pilottihankkeiden tyyppinen suojeluratkaisu suojelullisesti arvokkaiden metsäalueiden (tilan osien) määräaikaisesta rauhoituksesta korvausta vastaan sopimuksella, jonka rauettua käyttöoikeus palautuu omistajalle. Tällaisen sopimuksen hyväksyi periaatteessa yli 60 prosenttia vastaajista. Suojeluratkaisun hyväksynnälle tärkeää oli päätäntävällän ja omistusoikeuden säilyttäminen omaan metsäomaisuuteen. Suojelusopimuksen nähtäisiin mieluiten syntyvän metsänomistajan toimesta, ja sopimuksen tulisi raueta omistajan vaihtuessa.

Uusia suojelukeinoja käytettäessä metsänomistajat, jotka haluavat suojella luontoarvoja eivätkä välttämättä hakkaisi metsiään, saavat palkkion kenties jo vuosi-kausia tekemästään, tähän asti virallisissa suojeluprosenteissa näkymättömästä suojelusta. Tutkimusryhmät tarkastelevat eri menetelmin metsänomistajan ja suojeluviranomaisten näkökulmasta hintaan vaikuttavia tekijöitä. Yhtenä vaikuttavana tekijänä ovat metsänomistajan omat asenteet ja tavoitteet metsien käytössä ja hoidossa. Jos metsänomistajat eivät koe suojelutoimia omaa päätäntävaltaansa ja elinkeinoansa uhkaavana, ylhäältäpäin tulevana saneluna, saattaa moni käsitellä metsiään entistä luontoystävällisemmin. Näin luonnonarvojen säilyminen turvaantuu paremmin myös virallisia tilastoja suuremmalla alalla.

## **Yhteiskunta**

Suojelun tarve nousee toisaalta ekologisista perusteista, kuten lajien uhanalaisuudesta sekä perimän monimuotoisuuden säilyttämisestä, toisaalta taas yhteiskunnallisista perusteista kuten kansainvälisistä sitoumuksista ja arvojen muutoksesta

ympäristötietoisuuden lisääntyessä. Kolme neljäsosaa Metsäntutkimuslaitoksen kansalaiskyselyn vastaajista kannatti metsien suojelun lisäämistä maan eteläosissa nykyiseltä 1,8 prosentin tasoltaan. Sopivana pidetty suojeluosuus oli useimmin luokassa 2,5–5 prosenttia (33 % vastaajista) ja keskimäärin neljän prosentin tienoissa.

Vaikkakin metsien monikäyttö kuvaa suomalaisten luontosuhdetta yleisesti, painotuksissa oli selkeitä eroja vastaajien kesken. Vajaalla puolella vastaajista metsäluontosuhteessa korostuivat hyödyntämisenäkökohdat ja ihmisten tarpeiden tyydyttäminen. Vähän yli puolet vastaajista painotti taas henkistä yhteyttä metsiin ja metsien olemassaolo-oikeutta. Kansalaiset veronmaksajina kattavat viime kädessä metsänomistajalle suojelutoimista maksettavat korvaukset ja palkkiot. Suojelupinta-alan lisääminen nykyisestä vaikuttaisi eri tavoin ryhmien hyvinvointiin, koska toiset eivät halua lisäsuojelua lainkaan, mutta toiset taas olisivat valmiita hyväksymään myös suojelusta aiheutuvat kustannukset ja mahdolliset työpaikkojen menetykset. Suojelupolitiikan rahoittaminen verovaroin kohdistaisi kustannusvaikutuksen kaikkiin kansalaisiin, kun taas lisäsuojelun kannattajilta koottaviin vapaaehtoiisiin lahjoituksiin perustuva rahoitustapa tasaisi hyvinvointivaikutuksia.

Lähes kaksi kolmasosaa kansalaisista kannattaa tutkimuksen mukaan ensi sijassa vapaaehtoisuutta korostavien, maanhankintaa joustavampien keinojen eli sopimusten ja neuvonnan käyttöä. Kannustavien keinojen kannatuksen voi tulkita liittyvän siihen, että ne ovat sopusoinnussa metsänomistajien omistusoikeuksien ja päätösvallan kanssa. Kannustavien keinojen käyttö, johon sisältyy olennaisena osana ajatus metsänomistajan oikeudesta palkkion saantiin, näyttää myös vastaavan suomalaisten käsityksiä suojelun kustannusten oikeudenmukaisesta jakautumisesta. Kolme neljäsosaa kansalaiskyselyn vastaajista katsoi, että maanomistajille maksettavien palkkioiden tulisi vähintään korvata suojelun vuoksi menetetyt puunmyyntitulot täysimääräisinä. Monien mielestä palkkioiden tulisi kattaa tämän lisäksi mahdollisten erityisten toimenpiteiden suorat kustannukset tai vastata suojelukohteen koko yhteiskunnallista arvoa metsän monimuotoisuusarvot mukaan luettuna.

Valtiontaloudellisesti uusien keinojen käytöstä voi aiheutua tulevaisuudessa kustannussäästöjä, jos luonnonsuojelusta kiinnostuneet metsänomistajat tarjoavat metsiään suojeltavaksi puuntuotannollisesti suuntautuneita omistajia halvem-

mallalla. Suojelutoimien painottuminen suojelumyönteisempien metsänomistajien tiloille saattaa vähentää myös kielteisiä vaikutuksia työllisyyteen ja teollisuuden puunsaantiin. Pellervon taloudellisen tutkimuslaitoksen tutkimuksen mukaan vapaaehtoisten keinojen vaikutus kokonaishakkuihin ja työllisyyteen metsätaloudessa ja metsäteollisuudessa olisi kenties vain noin puolet perinteisemmistä suojeluohjelmista aiheutuvista menetyksistä, kun aktiivisesta metsätaloudesta ei poistukaan suojelupinta-alaa vastaava metsäala.

## **Tulokset tukevat metsä- ja luonnonsuojelupolitiikan päätöksentekoa**

METSOssa on kokeiltavana toimintatapoja ja -hankkeita, joiden toimivuudesta ja vaikutuksista ei ole aikaisempaa kokemusta. Vastaavat ministeriöt ovatkin antaneet ohjelman toimenpiteiden ekologisten, taloudellisten ja sosiaalisten vaikutusten seurannan ja arvioinnin Metsäntutkimuslaitokselle ja Suomen ympäristökeskukselle tehtäväksi. Kokonaisarvion METSON vaikutuksista on määrä olla valmis vuoden 2006 lopulla. Yhteiskuntatieteiden tutkimusotteita käyttävien hankkeiden tuloksia voidaan käyttää hyväksi arvioitaessa METSON toimenpiteiden hyväksyttävyyttä, tehokkuutta ja sosiaali-taloudellisia vaikutuksia.

*Paula Horne on ollut tutkijana Metlassa vuodesta 1995. Vuodesta 2004 hän on vastannut vuonna 2005 alkavan, 6 -vuotisen tutkimusohjelman Metsien monimuotoisuuden turvaamisen keinot ja yhteiskunnalliset vaikutukset (TUK) suunnittelusta Metlassa. Hän vastaa myös METSO -ohjelman taloudellisten ja sosiaalisten vaikutusten seurannasta MMM:n toimeksiannosta. Paula Hornella on metsätalousinsinöörin tutkinto Kymenlaakson ammattikorkeakoulusta, B.Sc. (Honours) Joint Degree taloustieteessä ja maantieteessä sekä M.Sc. -tutkinto ympäristö- ja luonnonvarataloustieteessä University College Londonista. Hän on viimeistelemässä Helsingin yliopiston metsäekonomian laitokselle väitöskirjaansa metsien markkinattomien hyödykkeiden arvottamisesta käytettävästä hypoteettisen valinnan menetelmästä. Aiemmin Horne on ollut tutkimustyössä UNU/WIDER instituutissa (World Institute of Development Economics Research). Hänen on työskennellyt myös konsulttina ympäristö- ja metsäalalla kehitysmaissa ja vierailevana tutkijana ulkomaisissa tutkimusyhteisöissä.*

# Metsien suojelun uudet tuulet

Kommenttipuheenvuoro esitykseen: ”Maanomistaja, yhteiskunta ja monimuotoisuus”

Timo Nyrhinen

Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto MTK r.y.

timo.nyrhinen@mtk.fi

Metsien suojelun tuulet ovat puhallelleet voimakkaasti viime vuosikymmeninä. Metsänomistajat ovat saaneet pitää tiukasti puista kiinni, etteivät he ole joutuneet täysin näiden tuulten vietäviksi.

Useat asiantuntijaselvitykset ja tutkimukset ovat osoittaneet, että Suomi pärjää kansainvälisessä suojelu- ja ympäristötilavertailuissa varsin hyvin. Suomessa huolehditaan ympäristöstä paremmin kuin missään muualla. Metsänomistajat ovat viime vuosina panostaneet vuosittain 50 – 60 miljoonaa euroa metsäluonnon biologisen monimuotoisuuden vaalimiseen. He ovat olleet valmiit tekemään talousmetsissä kaiken sen, mitä heiltä on hyvän metsäluonnon hoidon nimissä odotettu. Palkkiona tästä on ollut vain lisääntyneet metsien suojeluvaatimukset ja vaatimukset saattaa yleiseen tietoisuuteen heidän henkilökohtaiseen omaisuuteensa liittyviä tietoja. Ovatpa he saaneet kuulla sellaistaakin, että kaikki talousmetsien luonnon hoitoon liittyvät toiminnot ovat vain kosmeettista näpertelyä.

Aivan liian usein metsänomistaja itse on viimeisenä saanut tietää metsissään olevan suojelunarvoisia luontokohteita. Ei siis ihme, että metsänomistajien luottamus ympäristötahoihin ja suojelupuheisiin ei ole ollut kovin korkealla tasolla. Tehdyt selvitykset kuitenkin osoittavat, että metsänomistajat ovat perusmyönteisiä metsien suojeluun – ei kuitenkaan millä ehdolla tahansa. Metsänomistajien suojelumuönteisyyden peruspilareita on kolme: omistusoikeuden säilyminen, vapaaehtoisuus ja täysi korvaus. Mikäli yksikin näistä kolmion sivuista puuttuu, rakennelma romahtaa.

Metsien suojeluun liittyy myös joukko lieveilmiöitä, joita onnistunut metsien suojelupolitiikka ei kaipaakaan. Oleellista on, että vastaisuudessa suojelupäätöksiä tehtäessä keskeisenä osana tulee olla rahoitus ja aluetalouden kokonaisuuden



hoitaminen. Viime vuosikymmenien edelleen osin toteuttamatta olevat luonnon-suojeluohjelmat ovat esimerkki siitä, miten ei pidä toimia.

Metsänomistajat pitävät tärkeänä sitä, että metsät on selkeästi jaettu lainsäädäntöön perustuen joko talousmetsiin tai suojelumetsiin. Näiden väliin on aina aika ajoin puheissa pyritty luomaan eräänlaisia harmaita vyöhykkeitä, joiden käsittelyä pyrittiin monimuotoisuuden suojelemisen nimissä rajoittamaan siitä, mitä laki sallii.

Yhden uhan ovat luoneet luonnonsuojelualueet niihin rajoittuviin talousmetsiin. Metsänomistajien kannalta on kuitenkin itsestään selvä, että suojelualueeseen rajoittuvassa talousmetsässä tulee voida jatkossakin tehdä normaaleita hakkuu- ja metsänhoitotoita.

Metsänomistajapuolta ei ilahduta se, että heidän tekemälleen metsien suojelutyölle ei ole haluttu antaa arvoa. Ympäristöjärjestöt eivät halua tunnustaa, että metsänomistajat panostavat myös vapaaehtoisesti metsien suojeluun metsissään, ellei se ole virallisissa tilastoissa. Metsänomistajat puolestaan eivät halua ilmoittaa näitä kohteita ympäristöviranomaisille, koska pelkona on tietojen julkistaminen.

Yhden merkittävän ongelman muodostaa myös kaikesta tutkimuksesta huolimatta mittava tiedon puute, joka liittyy olemassa oleviin suojelualueisiin ja talousmetsiin. Metsänomistajapuoli on jatkuvasti kantanut huolta siitä, että tiedämmekö todella, mitä suojelualueillamme on. Mitä sellaista sieltä puuttuu, jota meillä on talousmetsissämme. Osataanko tiettyjä lajeja etsiä sieltä, missä ne todella ovat vai haetaanko niitä sieltä, missä joku on joskus jonkin yksilön havainnut?

Metsänomistajapuolen odotukset Etelä-Suomen ja Pohjanmaan metsien suojelutoimikunnan työstä olivat alun alkaen pessimistiset. Löytyisikö noin laajapohjaisesta toimikunnasta riittävästi ymmärrystä metsänomistajapuolen näkemyksille? Kun valtioneuvosto sitten teki periaatepäätöksen METSOsta toimikunnan tekemien linjausten mukaisesti, voi todeta, että metsänomistajien kannalta ollaan menossa oikeaan suuntaan. Kokeiluhankkeiden käynnistäminen ja niistä saadut tiedot osoittavat, että metsänomistajat ovat ottaneet METSON omakseen. Metsien suojelupolitiikkaan on mahdollista tehdä selkeä muutos. Metsien monimuotoisuuden turvaamisen avain on jatkossa vapaaehtoisuus. Määrällisen suojelun sijaan painopiste siirretään laadulliseen suojeluun.

Metsänomistajat eivät perinteisesti ole innostuneet uusista asioista – etenkin niistä, jotka koskettavat heidän metsiään. Silloin, kun he kokevat jonkin asian myönteiseksi, ei pirukaan heitä pidätte.

MTK on jo usean vuoden ajan teettänyt pari kertaa vuodessa metsänomistajien keskuudessa Metsätutka -kyselyn, jossa se tiettyjen toistuvien kysymysten lisäksi on selvitetty metsänomistajien mielipiteitä ajankohtaisiin asioihin. Niin tehtiin METSO -toimikunnan työnkin aikana. Metsänomistajien mielipiteitä testattiin ympäristöjärjestöjen tekemistä ehdotuksista, jotka tähtäsivät suojelualueiden määrän moninkertaistamiseen Etelä-Suomessa sekä talousmetsien käytön merkittävään rajoittamiseen. Järjestöjen ehdotukset saivat metsänomistajilta tyrmäävän vastaanoton.

METSO -toimikunnan ehdotukset sen sijaan miellyttivät metsänomistajia. Metsänomistajien ja luonnonsuojelupiirin Satakunnassa pitkälle valmistelemaa luonnonarvokauppaa puolet metsänomistajista piti erittäin tai suhteellisen hyvänä ajatuksena. Metsänomistajan aloitteesta perustettavaa luonnonhoitoaluetta 69 %, suojeltavien kohteiden tarjouskilpailua 63 % ja metsäluonnon monimuotoisuuden yhteistoimintaverkosto -kokeiluhanketta 61 % metsänomistajista piti erittäin tai suhteellisen hyvänä ajatuksena.

Kaiken kaikkiaan näyttäisi siltä, että metsänomistajat ovat valmiit vastaamaan niihin haasteisiin, jotka reaali maailmaan päätynyt METSO -toimikunta toimintaohjelmaa laatiessaan esitti. Metsänomistajakunnan kiinnostusta vapaaehtoiisiin suojelukeinoihin ei pidäkään nyt vaarantaa lyhytnäköisellä pikkupolitikoinnilla.

MOSSE -tutkimusohjelman tulokset eivät luonnollisestikaan anna tyhjentäviä vastauksia kaikkiin kysymyksiin, mutta ne antavat ainakin näin ohjelman puolivälitarkastelussa luvan odottaa selkeitä tuloksia keinovalikoiman hyödyistä metsien monimuotoisuudelle ja ennen kaikkea siitä, millä keinoin metsänomistajien kiinnostus monimuotoisuuden säilyttämiseen talousmetsissä lisääntyy.

Monimuotoisuustuulten pyyhkiessä metsissä ei pidä kuitenkaan unohtaa, että monimuotoisuuden säilymisen takaa vain kannattava metsätalous, kestävä kanthinta. Ne maat, joissa kumpaakaan ei ole, eivät ole kovin korkealla metsien suojelutilastoissa.

*Metsänhoitaja Timo Nyrhinen toimii Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto MTK r.y:n varametsäjohtajana.*

# Maatalousympäristön monimuotoisuustrendit

Mikko Kuussaari

Suomen ympäristökeskus

mikko.kuussaari@ymparisto.fi

Maatalouden vaikutus suomalaiseen luontoon on ollut toisaalta monipuolistava ja toisaalta köyhdyttävä. Perinteinen karjatalous monipuolisti luontotyyppivalikoimaamme luomalla suuren määrän erilaisia avoimia ja puoliavoimia elinympäristöjä, jollaisia aiemmin löytyi lähinnä meren ja vesistöjen rannoilta sekä palo-alueilta. Laaja-alaista perinteistä karjataloutta erilaisine niittyineen harjoitettiin Suomessa useiden satojen vuosien ajan (Pykälä 2001). Laidunnetuille ja niitetyille kovan maan niityille kerääntyi elämään monipuolisempi kasvi- ja hyönteislajisto kuin millään muulla luontotyyppillämme. Niityillä runsastuneet lajit olivat peräisin monenlaisista avoimista elinympäristöistä: kallioilta, rannoilta, soilta ja metsän sukkession alkuvaiheiden elinympäristöistä. On mahdollista, että alunperin niitetyjen monipuolinen lajisto muovautui jo paljon aikaisemmin, aikana jolloin mammutit ja muut suuret kasvinsyöjänisäkkäät elivät Euroopassa (Pykälä 2000).

Viimeisten 50 vuoden aikana maatalous on muuttunut luontoamme köyhdyttävällä tavalla (Tiainen 2004). Maatalousalueiden maankäyttö on tehostunut valtavasti, mikä on aiheuttanut luonnonvaraisten lajien vaatimien elinympäristöjen määrän jatkuvan vähenemisen ja lukuisten maatalousympäristön lajien taantumisen. Maatalousluonnon köyhtymiseen alettiin kiinnittää huomiota enenevässä määrin vasta 1980- ja 1990-luvuilla (Alanen 1997, Pykälä 2001). Maatalousluonnon tilan arvioinnissa merkittäviä edistysaskeleita olivat 1980-luvulla ensimmäisen kerran toteutettu uhanalaisten lajien arviointi (Rassi ym. 1986) sekä vuosina 1992-98 toteutettu valtakunnallinen perinnemaisemakartoitus (Pykälä ym. 1994, Vainio ym. 2001).

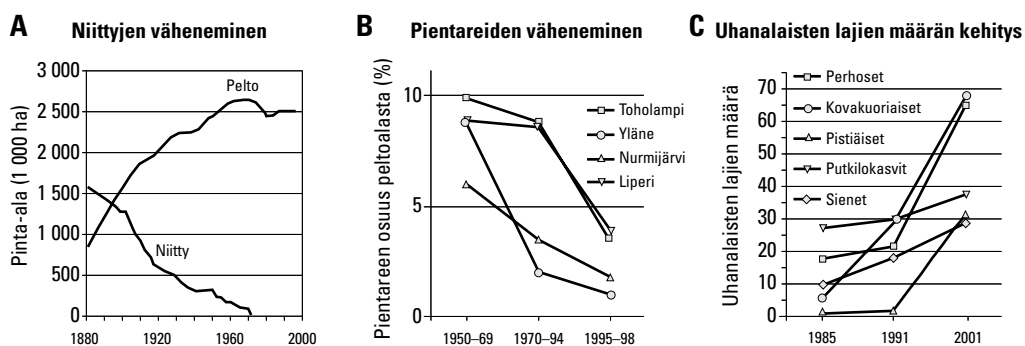
Suomen liittyminen Euroopan Unionin jäseneksi vuonna 1995 toi mukanaan maatalouden ympäristötukijärjestelmän, joka tarjosi maatalous- ja ympäristöhallinnolle käytännön välineen maatalousluonnon monimuotoisuutta edistävien toimien tukemiseen. Maatalouden ympäristötuki toimenpiteineen on vaikuttanut myös maatalousluonnon tutkimuksen lisääntymiseen Suomessa (Kuussaari ym.

2004, Tiainen ym. 2004a). Ympäristötuen toimenpiteiden vaikuttavuudesta ja ylipäättään maatalousluonnon monimuotoisuuteen vaikuttavista seikoista ja hoitokeinoista tarvitaan tutkittua tietoa, jotta toimia köyhtymiskehityksen pysäyttämiseksi voitaisiin tehostaa.

Seuraavassa tarkastelen suomalaisen maatalousluonnon kehitystrendejä tarkastelemalla ensin tietämystämme maatalouden tehostumisen vaikutuksista maatalousluonnon monimuotoisuuteen pitkällä aikavälillä. Sen jälkeen esitän tuloksia eri elinympäristötyyppien suhteellisesta merkityksestä lajistolliselle monimuotoisuudelle. Tämän jälkeen arvioin maatalouden ympäristökijärjestelmää maatalousluonnon säilyttämiskeinona. Lopuksi pohdin kysymystä, voidaanko maatalousluontomme köyhtyminen pysäyttää ja minkälaisia keinoja siihen tarvittaisiin?

## Maatalouden tehostumisen vaikutus maatalousluonnon monimuotoisuuteen

Maatalouden tehostuminen on köyhdyttänyt maatalousluontoa ennen kaikkea vähentämällä erilaisten avointen ja puoliavointen puoliluonnontilaisten, viljelemättömien elinympäristöjen määrää. Erilaisten niittyjen määrä on romahtanut murto-osaan aiemmasta (Kuva 1a). Nykyisin jäljellä olevien niittyjen pinta-ala on luokkaa 1 % sadan vuoden takaisesta tilanteesta ja alle 10 % verrattuna tilanteeseen 30 vuotta sitten (Salminen & Kekäläinen 2000, Vainio ym. 2001).



**Kuva 1.** (A) Niityn ja viljellyn pellon pinta-alan muutos Suomessa vuosina 1880-1997 maataloustilastojen ja Soinisen (1974) mukaan. (B) Pientareiden väheneminen neljällä eteläsuomalaisella maatalousalueella Hietalan (2003) mukaan. (C) Pääasiallisesti maatalousympäristössä esiintyvien uhanalaisten lajien määrän kasvu Pöyryn ym. (2004a) pohjalta.

Myös erilaisten piennarelinympäristöjen määrä on voimakkaasti vähentynyt lähinnä laajamittaisesta salaajituksesta johtuen. Neljällä eteläsuomalaisella maatalousalueella tehdyssä ilmakuvatulkintoihin perustuneessa tutkimuksessa havaittiin, että pientareiden osuus peltoalasta oli pienentynyt 56-89 % viimeisten reilun 30 vuoden aikana (Kuva 1b; Hietala-Koivu 2003).

Viljelemättömien avointen elinympäristöjen määrän jyrkkä väheneminen on luonnollisesti heijastunut myös maatalousympäristön lajistoon. Lukuisat maatalousympäristön lajit ovat taantuneet maatalouden tehostumisen seurauksena. Tosin harvoista lajeista on tarkkaa seurantatietoa kannanmuutosten suuruudesta.

Uhanalaisten lajien määrän kehitys on laajasti eri eliöryhmät kattava luonnon monimuotoisuuden kehityksen suunnan mittari. Pääasiallisesti maatalousympäristössä esiintyvien uhanalaisten lajien määrä on kasvanut kaikissa lajirunsaissa eliöryhmissä systemaattisesti kolmen uhanalaisarviointin aikana (kuva 1c; Pöyry ym. 2004a). Viimeisimmässä uhanalaisten lajien mietinnössä (Rassi ym. 2001) uhanalaisten lajien määrän kasvu oli perinnebiotoopeilla voimakkaampaa kuin missään muussa elinympäristössä. Tosin osittain kasvu selittyy myös tiedon lisääntymisellä aiemmin puutteellisesti tunnetuista eliöryhmistä.

Perinnebiotooppien lajiston uhanalaistuminen maatalousympäristössä on verrattavissa vanhojen metsien lajiston uhanalaistumiseen metsäympäristössä (Hanski 2000). Molemmille eliöryhmille sopivan elinympäristön määrä on romahtanut ja aiheuttanut lajiston laajamittaisen uhanalaistumisen. Maatalousympäristössä uhanalaisten lajien tärkeimmät elinympäristöt ovat erilaisia niittyjä. Erityisen runsaasti uhanalaisia lajeja elää kuivilla niityillä eli kedoilla, joita on jäljellä selvästi tuoreita ja kosteita niittyjä vähemmän (Vainio ym. 2001, Pöyry ym. 2004a).

Lajien uhanalaistuminen edustaa luonnon köyhtymisen äärimmäistä muotoa. Maatalousympäristömme laadun kehityksen arvioinnin kannalta keskeistä olisi tietää myös yleisen lajiston kannan kehityksestä. Laadukasta tietoa kokonaisen eliöryhmän lajien kannan kehityksestä on kuitenkin vain harvoista eliöryhmistä, maatalousympäristössä lähinnä kasveista, perhosista ja linnuista.

Suomen päiväperhosista 74 lajia elää maatalousympäristössä. Nämä lajit voidaan jakaa kolmeen ekologiseen ryhmään niiden pääasiallisen elinympäristötyypin mukaan (Pitkänen ym. 2001): pellon pientareiden ja joutomaiden (8 lajia), niittyjen

(34 lajia) ja metsäaukioiden lajeihin (32 lajia). Tarkasteltaessa lajien levinneisyysalueen keskimääräistä muutosta havaitaan, että ekologiaaltaan erilaiset lajit ovat selviytyneet maatalouden muutoksista hyvin vaihtelevasti. Harvoista peltoalueilla runsaimmillaan esiintyvistä päiväperhoslajeista yksikään ei ole taantunut. Metsänreunalajeista 25 % on vähentynyt ja 16 % runsastunut. Niittylajeista kaksi kolmasosaa on vähentynyt ja peräti 41 % (14 lajia) on luokiteltu uhanalaiseksi (Pitkänen ym. 2001). Kolme neljäsosaa kaikista maatalousympäristön vähentyneistä päiväperhoslajeista on niittyjen lajeja. Tilanne lienee samansuuntainen myös monien muiden selkärangattomien eläinten sekä putkilokasvien osalta.

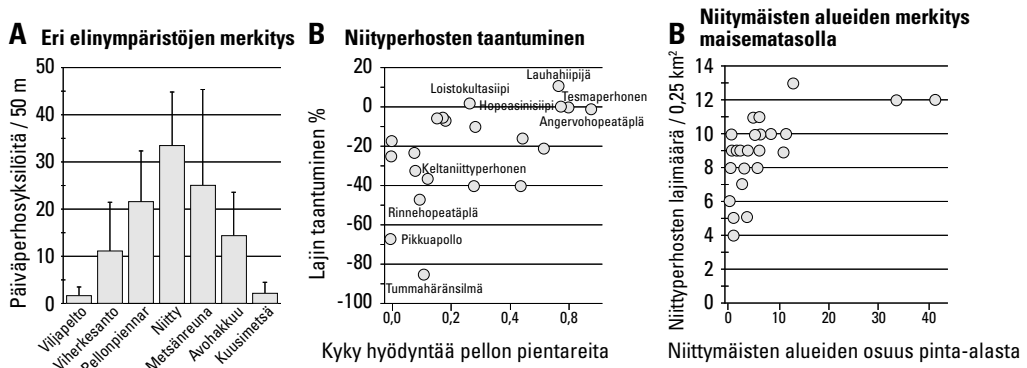
## **Eri elinympäristöjen merkitys monimuotoisuudelle**

Eri elinympäristöjen suhteellisesta merkityksestä lajiston monimuotoisuudelle on kertynyt uutta tietoa viime vuosina toteutetuissa maatalouden ympäristötuen vaikutusten seurantaan liittyneissä maastotutkimuksissa. Niin sanotussa Mytvas-tutkimuksessa tutkittiin kasvien, päiväaktiivisten suurperhosten, mesipistiäisten ja lintujen esiintymistä 58 osittamalla satunnaisesti eteläsuomalaisille maatalousalueille arvotuilla otanta-alueilla vuonna 2001 (Kuussaari ym. 2004). Samoilla alueilla tutkittiin myös maisemarakennetta ja sen muutoksia ilmakuvatulkintojen pohjalta. Seuraavassa tarkastelen tämän tutkimuksen tuloksia päiväperhosten osalta.

Jokaisella neliökilometrin kokoisella tutkimusalueella laskettiin perhosia seitsemän kertaa kesässä yhteensä 20 erilliseltä 50 metrin pituiselta otantalohkolta (Kuussaari & Heliölä 2004). Otantalohkot sijoitettiin erilaisiin tutkimusalueella tarjolla oleviin avoimiin viljelemättömiin elinympäristöihin, lähinnä erityyppisille pientareille, mutta myös laajemmille niittylaikuille silloin, kun niitä oli tutkimusalueella tarjolla. Yhteensä perhosia laskettiin 1155 otantalohkolla Pohjanmaalla, Itä-Suomessa, Lounais-Suomessa sekä Uudellamaalla ja Hämeessä. Vuonna 2002 otantaa täydennettiin Uudellamaalla laskemalla perhosia pientareiden ja niittyjen lisäksi myös viljellyillä viljapelloilla, monivuotisilla viherkesannoilla, peltoon rajoittuvilla avohakkuilla ja peltoon rajoittuvissa kuusimetsissä (Vaittinen 2004).

Tulokset osoittivat, että päiväperhosia oli selvästi eniten niityillä huolimatta siitä, että satunnaisesti tutkimukseen valituilla maatalousalueilla niityt olivat tyyppillisesti pienialaisia ja laadultaan vaatimattomia (Kuva 2a; Vaittinen 2004, Heliölä & Kuussaari 2004). Myös metsän ja pellon reuna-alueilla sekä peltojen

keskellä sijaitsevilla pientareilla havaittiin keskimäärin melko suuria perhosmääriä. Tilapäisesti viljelyn ulkopuolella olevilla kesantopelloilla perhosia oli selvästi vähemmän kuin pysyvästi viljelyn ulkopuolella olevilla pientareilla. Kesantojen perhosmäärät olivat silti paljon korkeampia kuin viljapelloilla, joilla mikään päiväperhoslaji ei pysty elämään. Tarkasteltaessa päiväperhosten lajimääriä tulokset olivat samansuuntaisia kuin yksilömäärien osalta, mutta metsänreunat erottuivat selvemmin pellon keskellä kulkevia pientareita lajirunsaampina elinympäristöinä. Noin kolmasosa niityillä ja metsänreunoilla tavattavasta päiväperhoslajistosta puuttui pellonpientareilta.



**Kuva 2.** (A) Eri elinympäristöjen suhteellinen merkitys päiväperhosten runsaukselle Vaittisen (2004) mukaan. (B) Niittyjen päiväperhoslajien taantuminen suhteessa niiden kykyyn hyödyntää pellonpientareita (Kuussaari & Heliölä 2004). (C) Niittyjen perhoslajimäärän suhde niitymäisten alueiden (niityt, hakamaat ja pitkäaikaiset kesannot) osuuteen 0,25 km<sup>2</sup>:n kokoisissa tutkimusruuduissa Uudellamaalla (Luodon ym. 2004 pohjalta).

Niittyjen käytyä vähiin pientareiden suhteellinen merkitys niityillä eläville lajeille on kasvanut. Tämä näkyy muun muassa siten, että niittyjen perhoslajit ovat onnistuneet säilyttämään vanhan levinneisyysalueensa sitä paremmin, mitä paremmin ne kykenevät hyödyntämään pellonpientareita (Kuva 2b; Kuussaari & Heliölä 2004). Harvoja niittyjen vähenemisestä hyvin selviytyneitä niittyjen perhosia ovat esimerkiksi lauhahiipijä (*Thymelicus lineola*) ja tesmaperhonen (*Aphantopus hyperantus*), jotka esiintyvät usein runsaina myös pellon keskellä kulkevilla pientareilla. Suurin osa niittyjen päiväperhosista ei ole selviytynyt niittyjen vähenemisen aiheuttamasta haasteesta menettämättä aiempaa levinneisyysaluettaan. Lajit ovat taantuneet sitä jyrkemmin, mitä heikommin ne kykenevät hyödyntämään pellonpientareita (Kuva 2b). Esimerkiksi voimakkaasti taantunutta ja vaarantuneeksi

luokiteltua pikkuapolloa (*Parnassius mnemosyne*) ei juuri koskaan tavata pellon-pientareilla edes lajin runsaiden esiintymien läheisyydessä. Osalle niittyjen lajeista pitkänomaiset piennarympäristöt eivät tarjoa niittyjä korvaavia tai täydentäviä lisääntymiselinympäristöjä.

Avointen viljelemättömien elinympäristöjen merkitys päiväperhosille on suuri myös tarkasteltaessa laajemmalla alueella tavattavia lajien määriä. Mytvas-tutkimuksessa niittyjen päiväperhoslajeja tavattiin neljännesneliökilometrin tutkimusruuduilla sitä enemmän, mitä enemmän ruudulla oli niittyjä, hakamaita ja pitkäaikaisia viherkesantoja (kuva 2c; Luoto ym. 2004). Viljellyn pellon pinta-alalla oli puolestaan ruudun päiväperhoslajimäärää alentava vaikutus. Tulokset osoittavat lajeille sopivan elinympäristön pinta-alan suuren merkityksen. Maatalousluonnon köyhtymisen pysäyttämiseksi lajiston monimuotoisuudelle tärkeiden avointen viljelemättömien elinympäristöjen pinta-alan pitkään jatkunut vähenemiskehitys olisi saatava käännettyksi.

### **Ympäristötuki maatalousluonnon monimuotoisuuden säilyttämiskeinona**

Maatalouden ympäristötuki on potentiaalisesti tehokas luonnon monimuotoisuuden edistämiskeino, sillä suurin osa Suomen viljelijöistä (94 % vuoden 2002 lopussa) ja peltoalasta (98 %) on sitoutunut maatalouden ympäristötuen perustoimenpiteisiin (Maa- ja metsätalousministeriö 2003). Ympäristötukea maksetaan viljelijöille vuosittain noin 300 miljoonaa euroa ja se muodostaa merkittävän osan tavallisen viljelijän tuloista (Puurunen 2004). Ympäristötuki on selvästi tärkein ohjauskeino, jolla maa- ja metsätalousministeriö ja ympäristöministeriö voivat vaikuttaa maatalousluonnon monimuotoisuuden kehitykseen Suomessa. Tätä taustaa vasten myös odotukset tuen luontovaikutuksille ovat olleet suuria. Alusta alkaen ympäristötuen painotus on kuitenkin ollut vesiensuojelussa. Ensisijaisesti luonnon monimuotoisuutta edistäviin toimenpiteisiin on käytetty alle 3 % tuen kokonaismaksatuksesta (Puurunen 2004).

Ympäristötuki jakautuu kaikille pakollisiin perustoimenpiteisiin sekä lisätoimenpiteisiin, joista kunkin viljelijän on valittava yksi tilalla toteutettava toimenpide. Lisäksi perustoimenpiteiden tukeen sitoutuneet viljelijät voivat halutessaan hakea vapaaehtoisia erityistukia. Taulukossa 1 on esitetty luonnon monimuotoisuuden kannalta merkitykselliset ympäristötuen toimenpiteet, toimenpiteisiin sitoutuneiden tilojen määrä ja peltopinta-ala sekä eri toimenpiteisiin vuosittain käytetyn rahoituksen suuruus.



Ympäristötuen luontovaikutteiset toimenpiteet	Sopimusten määrä		
	Lukumäärä	Ha	Milj. €/vuosi
<b>Pakolliset perustoimenpiteet</b>	<b>68 803</b>	<b>2 208 256</b>	<b>251</b>
Pientareet ja suojakaistat			
Luonnon monimuotoisuuden ja maiseman ylläpitäminen *			
<b>Valinnaiset lisätoimenpiteet (valittava yksi)</b>	<b>Tiloilla peltoa (ha)</b>		
Peltojen talviaikainen kasvipeitteisyys ja kevennetty muokkaus	35 114	887 400	
Maatilan monimuotoisuuskohteet *	352	8 000	
<b>Vapaaehtoiset erityistukitoimenpiteet</b>	<b>Sopimusala (ha)</b>		
Suojavyöhykkeet	2 097	5 408	2,635
Kosteikot ja laskeutusaltaat	425	4 808	1,083
Perinnebiotoopit *	2 538	23 653	6,025
Maiseman kehittäminen ja hoito	1 052	3 996	1,129
Luonnon monimuotoisuuden edistäminen *	846	3 643	1,153
Luonnonmukainen tuotanto	4 782	149 721	17,594
<b>Erityistukisopimuksia yhteensä</b>	<b>19 749</b>	<b>354 388</b>	<b>43,183</b>

*Taulukko 1. Yhteenvedo maatalouden ympäristötuen luontovaikutteisista toimenpiteistä ja niiden toteutumisen laajuudesta vuonna 2002. Ensisijaisesti luonnon monimuotoisuuden edistämiseen tähtäävät neljä toimenpidettä on merkitty tähdellä (\*). Toimenpiteet, joilla ei ole potentiaalisesti merkittävää vaikutusta luonnon monimuotoisuuteen on jätetty taulukosta pois. Muokattu Maa- ja metsätalousministeriön (2003) pohjalta.*

Luonnon monimuotoisuutta ainakin jossain määrin edistäviä toimenpiteitä sisältyy kuhunkin toimenpidetyyppiin, perus-, lisä- ja erityistoimenpiteisiin. Ensisijaisesti luonnon monimuotoisuuden edistämiseen tarkoitettuja toimenpiteitä ovat erilliset luonnon monimuotoisuuden perus- ja lisätoimenpide sekä erityistukiin kuuluvat perinnebiotooppien hoito ja luonnon monimuotoisuuden edistäminen (Taulukko 1). Lisäksi useilla ensisijaisesti vesiensuojeluun tai maisemanhoitoon tähtäävillä toimenpiteillä on myös positiivisia luontovaikutuksia. Eri toimenpiteiden luontovaikutuksia on arvioitu kattavasti maaseudun horisontaalisen kehittämisohjelman väliarvioinnissa (Heliölä ym. 2004) sekä maatalouden ympäristöten vaikutusten seurantatutkimuksen väliraportissa (Kuussaari ym. 2004).

Maatalousluonnon monimuotoisuus voidaan jakaa kolmeen osa-alueeseen (Taulukko 2; Kuussaari ym. 2004), joista kukin vaatii omia toimenpiteitensä:

- peltoluonnon monipuolistaminen
- piennar- ja metsänreunaelinympäristöjen monipuolistaminen ja hoito
- perinnebiotooppien ja muiden laaja-alaisten arvokkaiden luontokohteiden hoito

Toimenpiteiden vaikuttavuus	Maatalousluonnon monimuotoisuuden eri osa-alueiden edistäminen		
	Peltoluonnon monipuolistaminen	Piennar- ja metsänreuna-elinympäristöjen monipuolistaminen ja hoito	Perinnebiotooppien ja muiden laaja-alaisten arvokkaiden luontokohteiden hoito
<b>Tehokkuus luonnon monimuotoisuuden edistämiseksi</b>	lievä	melko suuri	suuri
<b>Vaikuttavan alueen laajuus</b>	suuri	melko pieni	melko pieni
<b>Sovellattavuus</b>	kaikilla tiloilla	kaikilla tiloilla	osalla tiloista
<b>Kohderyhmä</b>	yleinen maatalousympäristöjen lajisto	yleinen ja taantuva maatalousympäristöjen lajisto	yleinen ja taantuva maatalousympäristöjen lajisto
<b>Kohdelajien määrä</b>	melko pieni	suuri	hyvin suuri
<b>Kokonaismerkitys</b>	huomattava	hyvin suuri	hyvin suuri
<b>Merkittävin nykyisen ympäristötuen toimenpide</b>	luomuviljely	pientareet ja suojakaistat	perinnebiotooppien hoito

*Taulukko 2. Yhteenvedo maatalousluonnon monimuotoisuuden eri osa-alueita edistävien toimenpiteiden vaikuttavuudesta. Kutakin maatalousluonnon monimuotoisuuden kolmea osa-aluetta parhaiten edistäväksi arvioitu nykyisen ympäristötukijärjestelmän toimenpide on mainittu. Muokattu Kuussaaren ym. (2004) pohjalta.*

Peltoluontoa monipuolistavilla toimilla vaikutetaan viljeltyjen peltojen laatuun luonnonvaraisten lajien elinympäristöinä. Toimenpiteet ovat luonteeltaan lievästi lajistollista monimuotoisuutta edistäviä, sillä ne kohdistuvat vain melko pieneen osaan maatalousympäristön lajeja ja lähinnä yleisiin lajeihin. Silti niiden kokonaismerkitys voi olla huomattava, koska toimenpiteet voivat kattaa hyvin suuria pinta-aloja. Toimenpiteitä voidaan myös soveltaa kaikilla tiloilla.

Piennar- ja metsänreunaelinympäristöjen monipuolistamis- ja hoitotoimenpiteillä vaikutetaan peltoja ympäröiviin viljelemättömiin reunavyöhykkeisiin. Toimenpiteet vaikuttavat varsin suureen osaan maatalousympäristön lajeja, myös osaan taantunutta lajistoa, vaikkakin toimenpiteiden kattamat pinta-alat ovat paljon pienempiä kuin peltoluonnon monipuolistamistoimilla. Toimenpiteiden merkitys maatalousluonnon monimuotoisuuden säilyttämisessä on hyvin suuri. Myös näitä toimenpiteitä voidaan soveltaa kaikilla tiloilla.

Perinnebiotooppien ja muiden arvokkaiden laaja-alaisten luontokohteiden hoidolla vaikutetaan maatalousluonnon lajirunsaimpien alueiden säilymiseen ja erityisesti taantuneiden ja uhanalaisten lajien elinedellytyksiin. Toimenpiteet vai-

kuttavat hyvin suureen osaan maatalousympäristön sekä yleisiä että taantuneita lajeja, ja siten niiden merkitys maatalousluonnon monimuotoisuuden säilyttämisessä on hyvin suuri. Toimenpiteiden kattamat pinta-alat voivat yksittäisillä tiloilla olla joskus suuriakin, mutta toimenpiteiden kattama osuus koko suomalaisesta maatalousmaasta on pieni. Toimenpiteitä voidaan soveltaa vain sellaisilla tiloilla, joilla on säilynyt arvokkaita tai ennallistamiskelpoisia luontokohteita.

Koko maatalousympäristön lajistollisen monimuotoisuuden säilyttämiseksi tarvitaan erillisiä toimenpiteitä kaikkien kolmen maatalousluonnon monimuotoisuuden osa-alueen edistämiseksi. Suomalaisen ympäristötukijärjestelmän rakenne on sikäli onnistunut, että ympäristötukeen sisältyy kaikkia kolmea maatalousluonnon monimuotoisuuden osa-aluetta edistäviä toimia. Seuraavassa tarkastelen kolmen esimerkin avulla, miten ympäristötuen toimenpiteet ovat käytännössä edistäneet maatalousluonnon monimuotoisuuden säilymistä kullakin kolmesta monimuotoisuuden osa-alueesta.

#### *Perinnebiotooppien hoito*

Perinnebiotooppien hoito on arvioitu kaikista ympäristötuen toimenpiteistä parhaiten luonnon monimuotoisuutta edistäneeksi toimenpiteeksi (Kuussaari ym. 2004, Puurunen 2004). Perinnebiotooppien hoidon erityistukea on myönnetty erityisesti karjan laidunnuksen jatkamiseen ja uudelleen aloittamiseen erilaisilla niityillä sekä metsälaitumilla. Tuen piirissä on yli 23 000 hehtaaria perinnebiotooppeja (Taulukko 1).

Viime vuosina karjan laidunnuksen vaikutuksista lajistolliseen monimuotoisuuteen on kertynyt runsaasti uutta tutkimustietoa (esim. Pykälä 2003, 2004, Pöyry ym. 2004b, 2005). Tutkimukset ovat osoittaneet muun muassa sen, että kasvilajisto on runsastunut ympäristötuen avulla uudelleen laidunnukseen otetuilla niityillä selvästi jo viidessä vuodessa (Kuva 3a; Pykälä 2003). Monimuotoisen hyönteislajiston kannalta optimaalinen laidunnuspaine on alhaisempi kuin kasveilla, sillä monet hyönteislajit kärsivät etenkin voimakkaasta laidunnuksesta (Kuussaari & Heliölä 2004, Pöyry ym. 2004b, 2005). Kasvien ohella hyönteisistäkin erityisesti monet taantuneet lajit näyttävät hyötyvän niittyjen laiduntamisesta (Mutanen 2002, Pöyry ym. 2005, Heliölä ym. 2005).

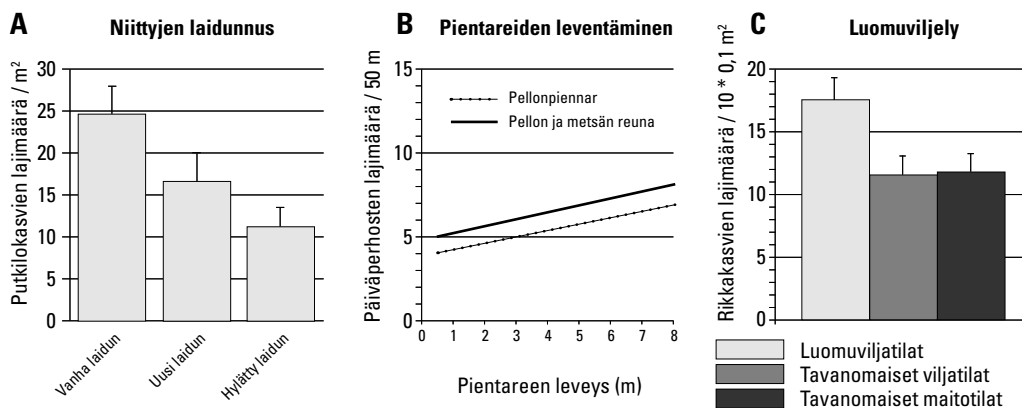
Ympäristötuen toimenpiteistä perinnebiotooppien hoito on nykyisellään toimiva tukimuoto, jonka suosiota olisi perusteltua pyrkiä jatkossa entisestään lisäämään

muokkaamalla tuen reunaehtoja nykyistä kannustavammiksi (Kuussaari ym. 2004, Puurunen 2004). Perinnemaisemien hoitotyöryhmän asettamista perinnebiotooppien minimihoitotavoitteista (Salminen & Kekäläinen 2000) ollaan vielä useimpien perinnebiotooppityyppien osalta kaukana. Etenkin ketojen hoito ympäristötuelle on toteutunut heikosti.

### *Pientareet ja suojakaistat*

Pientareet ja suojakaistat on ympäristötuen perustoimenpiteisiin kuuluva kaikille tukeen sitoutuneille viljelijöille pakollinen toimenpide, jonka laaja-alaisuus on lisännyt sen vaikuttavuutta.

Toimenpide edellyttää vähintään kolme metriä leveiden suojavyöhykkeiden perustamista vesistöjen varsille ja vähintään metrin levyisten pientareiden perustamista valtaojien varsille (Maa- ja metsätalousministeriö 2000). Kohdealueillaan toimenpide on leventänyt viljelemättömiä pientareita ja siten kasvattanut niillä elävien lajien määrää. Sekä kasvien (Ma ym. 2002) että perhosten lajimäärän (Kuva 3b; Kuussaari & Heliölä 2004) on osoitettu kasvavan pientareen leveyden kasvaessa.



**Kuva 3.** (A) Keskimääräinen putkilokasvilajimäärä kolmenlaisilla tuoreilla niityillä Pykälän (2003) mukaan. (B) Pientareen leveyden vaikutus päiväperhosten lajimäärään pellon keskellä sekä pellon ja metsän reunassa kulkevilla pientareilla Kuussaaren & Heliölän (2004) pohjalta. (C) Rikkakasvien keskimääräinen lajimäärä luonnonmukaisesti ja tavanomaisesti viljellyillä viljatiltiloilla sekä tavanomaisesti viljellyillä maitotiloilla Hyvösen ym. (2003) mukaan.

Luonnon monimuotoisuuden edistämisen näkökulmasta pientareet ja suojakaistat eivät ole kohdentuneet parhaalla mahdollisella tavalla, sillä kosteahkoina elin-

ympäristöinä vesistöjen varret ovat kasvi- ja hyönteislajistoltaan suhteellisen vähälajisia alueita. Monimuotoisuuden edistämiseksi toimenpidettä olisi perusteltua laajentaa myös muille pientareille, erityisesti auringonpaisteisille metsän ja pellon reuna-alueille (Kuussaari ym. 2004). Sisällyttämällä tukeen myös pientareiden hoitotoimia, kuten elokuussa tapahtuvaa niittämistä ja niitoksen pois korjaamista sekä avointen kaistojen raivaamista metsän ja pellon reunaan, voitaisiin parantaa pientareiden laatua ja siten lisätä kasvi- ja eläinlajiston monimuotoisuutta. Pientareet ja suojakaistat –toimenpidettä laajentamalla luonnon monimuotoisuuden edistäminen olisi mahdollista saada nykyistä huomattavasti merkittävämmäksi osaksi ympäristötuen perustoimenpiteitä.

### *Luonnonmukainen tuotanto*

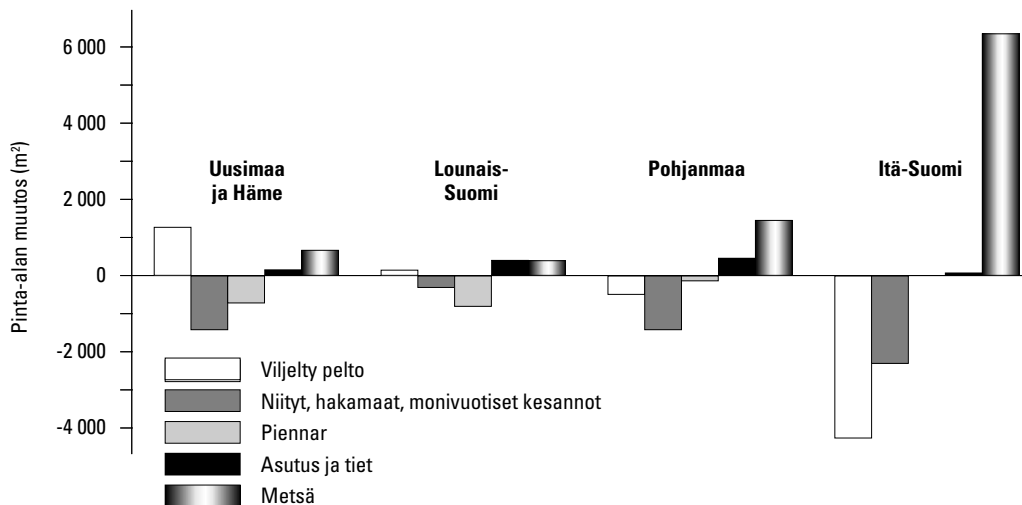
Luonnonmukainen tuotanto (luomu) on ollut ylivoimaisesti suosituin erityistukimuoto. Sen piiriin kuului vuoden 2002 lopussa 149 721 hehtaaria peltoa (Maa- ja metsätalousministeriö 2003). Suuren pinta-alansa ansiosta luomuviljely vaikuttaa laajamittaisesti viljelyssä olevien peltojen monimuotoisuuteen.

Luomun vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen on tutkittu Suomessa laajalti viimeisten vajaan kymmenen vuoden aikana (Hyvönen ym. 2003, Tiainen ym. 2004b). Luomun vaikutukset eri eliöryhmiin ovat tyypillisesti olleet lievästi positiivisia. Peltojen rikkakasvien osalta luomun lajistollista monimuotoisuutta lisäävä vaikutus on selvä (Kuva 3c; Hyvönen ym. 2003). Monimuotoinen rikkakasvilajisto edistää myös eläinten monimuotoisuutta tarjoamalla ravintoa monille kasvinsyöjäselkärangattomille ja linnuille. Peltolinnuista kiurun ja töyhtöhyypän on osoitettu esiintyvän runsaampina luomu- kuin tavanomaisilla pelloilla (Tiainen ym. 2004b). Tutkimukset ovat osoittaneet myös luomupientareiden olevan kasvi- ja hyönteislajistoltaan monimuotoisempia kuin tavanomaisten peltojen pientareet (Bäckman ym. 2004, Tiainen ym. 2004b).

### **Monimuotoisuutta ylläpitävät elinympäristöt vähentyneet ympäristötuesta huolimatta**

Ympäristötuen useiden toimenpiteiden myönteisistä luontovaikutuksista huolimatta maisemarakenteen muutosten seuranta osoittaa, että maatalousluonnon monimuotoisuutta ylläpitävien elinympäristöjen väheneminen on jatkunut myös ympäristötuen aikana (Luoto ym. 2004). Kuvassa 4 on esitetty Mytvas-tutkimuksen ilmakuviin perustuva tulos maatalousmaiseman muutoksesta 58:lla satunnaisesti valitulla seuranta-alueella Etelä-Suomen eri osissa. Monimuotoisuutta

ylläpitävien pientareiden ja niittymäisten elinympäristöjen määrä oli vähentynyt noin vuodesta 1990 noin vuoteen 2000 välisenä aikana kaikilla tutkituilla alueilla: Pohjanmaalla, Itä-Suomessa, Lounais-Suomessa sekä Uudellamaalla ja Hämeessä (Luoto ym. 2004). Ympäristötuen toimenpiteet ovat siis olleet teholtaan sen verran vähäisiä, että salaojitus, pellonraivaus sekä avointen alueiden metsitys ovat edelleen hävittäneet maatalousluonnon monimuotoisuuskohteita voimakkaammin kuin mitä ympäristötuelle on kyetty säilyttämään ja ennallistamaan.



**Kuva 4.** Yhteenveto eteläsuomalaisilla maatalousalueilla noin vuosina 1990-2000 tapahtuneista maisemanmuutoksista Luodon ym. (2004) pohjalta. Maisemanmuutoksia tutkittiin vertaamalla ilmakuvapareja yhteensä 58:lta neliökilometrin kokoiselta alueelta Etelä-Suomen eri osista.

## Voidaanko maatalousluonnon köyhtyminen pysäyttää?

Yhteenvetona maatalouden ympäristötuen vaikutuksesta maatalousluonnon monimuotoisuudelle voidaan todeta, että:

- Ympäristötuki on selkeästi edistänyt maatalousluonnon monimuotoisuuden säilymistä verrattuna tilanteeseen, jossa ympäristötukea ei olisi lainkaan ollut.
- Maatalousluonnon kannalta nykyisen ympäristötuen ongelmana on se, että pääosa tuen rahoituksesta käytetään perustoimenpiteisiin, joiden vaikutukset ovat kuitenkin olleet vähäisiä tehokkaampiin erityistukiin verrattuna.
- Ympäristötuen nykyiset toimenpiteet eivät riitä maatalousluonnon pitkään jatkuneen köyhtymiskehityksen pysäyttämiseksi, vaan ympäristötukeen tarvitaan

nykyistä voimakkaampaa panostusta luonnon monimuotoisuuden edistämiseen.

Ympäristötuen vaikuttavuutta luonnon monimuotoisuuden edistämisessä voitaisiin parantaa hyvin monella tavalla. Ympäristötuen väliarvioinnin yhteydessä esitettiin 20 konkreettista suositusta luontovaikutusten tehostamiseksi (Puurunen 2004). Arviointiryhmän keskeisiin suosituksiin kuuluivat esimerkiksi seuraavat parannusehdotukset:

- Perustoimenpiteiden tukea tulisi maksaa myös peltojen ulkopuolisille, hoito-toimilla avoimina pidettäville alueille
- Pientareet ja suojakaistat -toimenpidettä tulisi laajentaa, erityisesti auringonpaisteisille metsän ja pellon reuna-alueille.
- Perinnebiotooppien hoidon erityistuen suosiota tulisi pyrkiä kasvattamaan, esimerkiksi korottamalla erityistuen maksimitasoa, laajentamalla tukikelpoisen maanomistajan määritelmää, nopeuttamalla erityistukien hakuprosessia sekä lisäämällä hoidon toteutusta ja laatua tukevaa vapaaehtoista koulutusta ja neuvontaa.
- Ympäristötukea tulisi maksaa monivuotisesta viherkesannoinnista sekä viljelykierron monipuolistamisesta.

Mikäli maatalousluonnon köyhtyminen halutaan pysäyttää vuoteen 2010 mennessä, tarvitaan huomattavasti nykyistä voimakkaampia toimia maatalousluonnon monimuotoisuuden säilyttämisen ja edistämisen tukemiseksi. Jotta edes lähelle tätä tavoitetta voitaisiin päästä, olisi ympäristötuen luontovaikutteisia toimenpiteitä tehostettava voimakkaasti nykyisestä.

Tavoitteen saavuttamisen kannalta näyttää epävarmalta luottaa pelkkään maatalouden ympäristötuen kehittämiseen. Ympäristötuen kehittämistä luontovaikutusten osalta rajoittavat sen monet muut tavoitteet sekä riippuvuus EU:n maatalouspolitiikasta. Näyttää epätodennäköiseltä, että Suomen ympäristötukijärjestelmän EU:n kustantama kokonaisrahoitus voisi kasvaa nykyisestä seuraavan ympäristötukikauden aikana. Maatalousluonnon köyhtymisen pysäyttämiseksi tarvittaneenkin ympäristötuen lisäksi myös muita toimia. Esimerkiksi kansallinen niittyjen hoidon tuki voisi paikata ympäristötuen puutteita lajistoltaan arvokkaiden pienialaisten luontokohteiden hoidon tukemisessa ja järjestämisessä.

*Filosofian tohtori Mikko Kuussaari työskentelee erikoistutkijana Suomen ympäristökeskuksen tutkimusosastolla, jossa hän toimii maatalousluonnon monimuotoisuuden tutkimusryhmän vetäjänä. MOSSE-tutkimusohjelmassa hän johtaa ketojen uhanalaiseen lajistoon ja optimaaliseen hoitoon keskittyvää tutkimushanketta ja osallistuu lisäksi kahdessa muussa hankkeessa maatalousympäristön monimuotoisuuden perhosindikaattoreiden kehittämiseen ja viherkesannoinnin monimuotoisuusvaikutusten tutkimiseen. Hän on maatalouden ympäristötuen vaikutusten seurantatutkimuksen luonto-osion eli Luonto-Mytvaksen koordinaattori. Aiemmin hän on toiminut FIBRE-tutkimusohjelmaan kuuluneen tuoreiden niittyjen tutkimuksen vetäjänä, FIBREn tuottaman maatalouskirjan yhtenä toimittajana sekä maatalouden ympäristötuen väliarvioinnin vastuututkijana biodiversiteettivaikutusten arvioinnin osalta.*



## Kirjallisuus

Alanen, A. 1997: Maaseudun mansikkapaikat - muistojako vain? *Luonnon tutkija* 100: 197-208.

Bäckman, J.-P., Huusela-Veistola, E. & Kuussaari, M. 2004: Pientareiden selkärangattomat eläimet. Sivut 128-146 teoksessa J. Tiainen, M. Kuussaari, I. P. Laurila & T. Toivonen (toim.): Suomen maatalousympäristön monimuotoisuus. Edita, Helsinki.

Hanski, I. 2000: Extinction debt and species credit in boreal forests: modelling the consequences of different approaches to biodiversity conservation. *Annales Zoologici Fennici* 37:271-280.

Heliölä, J., Kuussaari, M., Pykälä, J. & Schulman, A. 2004: Luonnon monimuotoisuuden liittyvät ympäristötuen vaikutukset. Sivut 146-169 teoksessa M. Puurunen (toim.): Horisontaalisen maaseudun kehittämisohjelman väliarviointi: Manner-Suomi. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 1/2004.

Heliölä, J., Alanen, E.-L. & Kuussaari M. 2005: Perhosten monimuotoisuus maatalousalueilla. Teoksessa: A. Schulman, J. Heliölä & M. Kuussaari (toim.) 2004: Ahvenanmaan maatalousluonnon monimuotoisuus ja maatalouden ympäristötuen vaikuttavuuden arviointi. Suomen ympäristö 734, painossa.

Hietala-Koivu, R. 2003: Lost field margins. A study of landscape change in four case areas in Finland between 1954 and 1998. *Turun yliopiston julkaisuja, sarja A* 165:1-81.

Hyvönen, T., Ketoja, E., Salonen, J., Jalli, H. & Tiainen, J. 2003: Weed species diversity and community composition in organic and conventional cropping of spring cereals. – *Agriculture, Ecosystems and Environment* 97:131-149.

Kuussaari, M. & Heliölä, J. 2004: Perhosten monimuotoisuus eteläsuomalaisilla maatalousalueilla. Sivut 44-81 teoksessa M. Kuussaari, J. Tiainen, J. Helenius, R. Hietala-Koivu & J. Heliölä (toim.): Maatalouden ympäristötuen merkitys luonnon monimuotoisuudelle ja maisemalle. MYTVAS-seurantatutkimus 2000-2003. Suomen ympäristö 709.

Kuussaari, M., Tiainen, J., Helenius, J., Hietala-Koivu, R. & Heliölä, J. (toim.) 2004: Maatalouden ympäristötuen merkitys luonnon monimuotoisuudelle ja maisemalle: MYTVAS-seurantatutkimus 2000-2003. Suomen Ympäristö 709:1-212.

Luoto, M., Ikävalko, J., Kivinen, S. & Kuussaari, M. 2004: Maatalousmaiseman rakenne ja sen merkitys lajiston monimuotoisuudelle. Sivut 110-127 teoksessa M. Kuussaari, J. Tiainen, J. Helenius, R. Hietala-Koivu & J. Heliölä (toim.): Maatalouden ympäristötuen merkitys luonnon monimuotoisuudelle ja maisemalle. MYTVAS-seurantatutkimus 2000-2003. Suomen ympäristö 709.

Ma, M., Tarmi, S. & Helenius, J. 2002: Revisiting the species area relationship in a semi-natural habitat: floral richness in agricultural buffer zones in Finland. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 89:137-148.

Maa- ja metsätalousministeriö 2000: Horisontaalinen maaseudun kehittämisohjelma. Helsinki, 176 s. + 58 liitesivua.

Maa- ja metsätalousministeriö 2003: Maatalouden ympäristötuen seurantaryhmän väliraportti. Työryhmämuistio 2003:7.

Mutanen, T. 2002: Pikkuperhoset perinnebiotooppien indikaattoreina. Pro gradu –tutkielma, Biologian laitos, Oulun yliopisto.

Pitkänen, M., Kuussaari, M. & Pöyry, J. 2001: Butterflies. Sivut 51-68 teoksessa M. Pitkänen & J. Tiainen (toim.) 2001: Biodiversity in agricultural landscapes in Finland. *BirdLife Finland Conservation Series* no. 3.

Puurunen, M. (toim.) 2004: Horisontaalisen maaseudun kehittämisohjelman väliarviointi: Manner-Suomi. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 1/2004.

Pykälä, J. 2000: Mitigating human effects on European biodiversity through traditional animal husbandry. *Conservation Biology* 14:705-712.

Pykälä, J. 2001: Perinteinen karjatalous luonnon monimuotoisuuden ylläpitäjänä. *Suomen ympäristö* 495:1-205.

Pykälä, J. 2003: Effects of restoration with cattle grazing on plant species composition and richness of semi-natural grasslands. *Biodiversity and Conservation* 12:2211-2226.

Pykälä, J. 2004: Cattle grazing increases the plant species richness of most species trait groups in mesic semi-natural grasslands. *Plant Ecology*, painossa.

Pykälä, J. Alanen, A., Vainio, M. & Leivo, A. 1994: Perinnemaisemien inventointiohjeet. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja 559:1-106.

Pöyry, J., Heliölä, J., Rytteri, T. & Alanen, A. 2004a: Perinnebiotooppien lajiston uhanalaistuminen. Sivut 220-233 teoksessa: J. Tiainen, M. Kuussaari, I. Laurila & T. Toivonen (toim.): Elämää pellossa. Suomen maatalousympäristön monimuotoisuus. Edita, Helsinki.

Pöyry, J., Lindgren, S., Salminen, J. & Kuussaari, M. 2004b: Restoration of butterfly and moth communities in semi-natural grasslands by cattle grazing. *Ecological Applications* 14:1656-1670.

Pöyry, J., Lindgren, S., Salminen, J. & Kuussaari, M. 2005: Responses of butterfly and moth species to restored cattle grazing in semi-natural grasslands. *Biological Conservation* 122:465-478.

Rassi, P., Alanen, A., Kemppainen, E., Vickholm, M. & Väisänen, R. (toim.) 1986: Uhanalaisten eläinten ja kasvien suojelutoimikunnan mietintö. Komiteamietintö 1985:43. Ympäristöministeriö, Helsinki.

Rassi, P., Alanen, A., Kanerva, T. & Mannerkoski, I. 2001: Suomen lajien uhanalaisuus 2000. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 432 s.

Salminen, P. & Kekäläinen, H. 2000: Perinnebiotooppien hoito Suomessa. Perinnemaisemien hoitotyöryhmän mietintö. *Suomen ympäristö* 443:1-161.

Soininen, A. M. 1974: Vanha maataloutemme. Maatalous ja maatalousväestö Suomessa perinnäisen maatalouden loppukaudella 1720-luvulta 1870-luvulle. *Historiallisia tutkimuksia* 96:1-459.

Tiainen, J. 2004: Maatalousympäristön historia. Sivut 26-42 teoksessa J. Tiainen, M. Kuussaari, I. P. Laurila & T. Toivonen (toim.): Suomen maatalousympäristön monimuotoisuus. Edita, Helsinki.

Tiainen, J., Kuussaari, M., Laurila, I. P. & Toivonen, T. (toim.) 2004a: Elämää pellossa - Suomen maatalousympäristön monimuotoisuus. Edita, Helsinki.

Tiainen, J., Holopainen, J., Piha, M., Bäckman, J.-P., Ekroos, J. & Seimola, T. 2004b: Luomuviljelyn biodiversiteettivaikutusten seuranta: hyönteiset ja linnut. Sivut 128-140 teoksessa M. Kuussaari, J. Tiainen, J. Helenius, R. Hietala-Koivu & J. Heliölä (toim.): Maatalouden ympäristötuen merkitys luonnon monimuotoisuudelle: MYTVAS-seuranta-tutkimus 2000-2003. Suomen ympäristö 709.

Vainio, M., Kekäläinen, H., Alanen, A. & Pykälä, J. 2001: Suomen perinnebiotoopit. Perinnemaisemaprojektin valtakunnallinen loppuraportti. Suomen ympäristö 527:1-163.

Vaittinen, M. 2004: Erilaisten elinympäristöjen merkitys päiväaktiivisten perhosten monimuotoisuudelle maatalousympäristössä. Pro gradu -tutkielma, Joensuun yliopisto.

# Monimuotoiset vesiympäristöt

Mari Walls

Turun yliopisto, Biologian laitos

[mari.walls@utu.fi](mailto:mari.walls@utu.fi)

Suomen vesiluonto on ympäristöltään monimuotoinen: vesiympäristömme vaihtelevat lampareista ja puroista järviin, virtavesiin ja reittivesistöihin sekä Itämeren murtovesiympäristöjen osalta ranta- ja rannikkovyöhykkeistä laajoihin ulappa-alueisiin. Vesiluontomme erilaiset ympäristöt – lammet, järvet, virtavedet ja Itämeri – ovatkin esimerkkejä ekosysteemeistä ja luonnonkokonaisuuksista, jotka ylläpitävät monimuotoista eliöstöä, eliöiden välisiä vuorovaikutussuhteiden verkostoja ja moninaisia ekosysteemin toimintoja. Vesiympäristöjen rantavyöhykkeillä on merkittävä rooli maa- ja vesiekosysteemejä välittävänä vyöhykkeinä, jotka ylläpitävät vesieliöiden monimuotoisuutta hyvin erilaisten eliöryhmien osalta.

Vaihtelevuus, monimuotoisuus ja jatkuva muutos ovat keskeisimpiä luonnon perusominaisuuksia. Elintärkeitä kaikkien monimuotoisuuden osien (perimän monimuotoisuus, lajien monimuotoisuus ja elinympäristöjen monimuotoisuus) kannalta ovat ne ekologiset ja evolutiiviset mekanismit, jotka ylläpitävät ja aikaansaavat monimuotoisuutta. Esimerkiksi lajien väliset vuorovaikutussuhteet ja ravinteiden kiertoon liittyvät prosessit ovat keskeinen osa luonnonsysteemien toimintaa. Niin vesiluonnon kuin muidenkin elinympäristöjen osalta näiden mekanismien tunteminen ja niihin vaikuttavien syy-seuraussuhteiden ymmärtäminen on tärkeää sekä monimuotoisuuden suojelun että luonnonvarojen kestävästä käytöstä kannalta.

Suomen vesiympäristöjen osalta pohjoisuus on keskeinen vesiympäristöjä ja niiden eliöstöä määrittävä tekijä. Itämeren pohjoinen sijainti aiheuttaa meren lämpötilan jyrkän vaihtelun vuodenaikojen mukana. Alhaiset talvilämpötilat rajoittavat monien eliöiden esiintymistä ja alhaisen lämpötilan aiheuttama stressi näkyy myös eliöiden osalta pienikokoisuutena verrattuna makeiden vesien tai mereisten ympäristöjen saman lajin populaatioihin. Tästä esimerkkinä ovat mm. murtovedessä ja makeissa vesissä esiintyvä limakotilo sekä murtovedessä ja mereisissä ympäristöissä esiintyvät sinisimpukka ja rakkolevä. Itämeren vähäinen suolapitoisuus on myös keskeinen eliöiden levinneisyyttä määrittävä tekijä; Itämeren etelä- ja poh-

joisosien välillä oleva n. 16-17 % vaihtelu suolapitoisuudessa rakentaa selkeän vyöhykkeisyyden, joka säätelee monien mereisten lajien levinneisyyttä Itämeren pohjoisosia kohden.

Vyöhykkeisyys luonnehtii myös saaristoalueiden elinympäristöjä. Saaristoympäristöt jaetaan sisä-, väli- ja ulkosaaristoon, ja meriveden ominaisuudet myös noudattelevat tätä vyöhykkeisyyttä. Eri vyöhykkeillä on myös omat kuormituslähteensä: mm. ravinteiden valuma, asutusperäinen kuormitus, teollisuuden päästöt, ja kalankasvatuslaitokset kuormittavat eri tavoin eri alueita. Vyöhykkeisyyden vaikutusta eliöstöön ja eliöiden välisiin vuorovaikutussuhteisiin on tutkittu viime aikoina varsin intensiivisesti mm. Itämeren pohjan yhteisöjen osalta. Vyöhykkeisyys on kaiken kaikkiaan rannikkoalueen biologisen monimuotoisuuden keskeinen piirre: kasvi- ja eläinlajisto yleensä runsainta sisä- ja välisaaristossa; ulkosaaristossa litoraalin rakkolevävyöhyke erittäin keskeinen monimuotoisuuden ylläpitäjä. On syytä myös huomata, että rehevöityminen voi muuttaa eliöyhteisöjen vyöhykerajoja varsin lyhyelläkin aikavälillä.

Makeiden vesien osalta pohjoisuus on myös merkittävä elinympäristöä muokkaava tekijä: pitkän talvikauden vaikutuksesta vesistön keskilämpötila jää muutama asteeseen ja jääpeite eristää vesiympäristöt ilmakehästä talvikauden ajaksi. Tämän lisäksi jääkansi aiheuttaa mm. rantakasvillisuuden eroosiota. Järviämme luonnehtii lisäksi perusominaisuuksiltaan mataluus ja rikkonaisuus, pitkä ranta- viiva, vähäravinteisuus ja humuksisuus.

Järviekosysteemi on jakautunut vapaan veden, syvän veden pohjan, syvän ja matalan rannan alueisiin, joista järven lajirunsauden kannalta rantavyöhykkeen merkitys on erityisen suuri. Järvien eliöryhmistä osa on hyvin tunnettuja: mm. selkärangaiset ja selkärangattomista lähinnä eläinplanktonin lajisto. Sen sijaan mm. arkkien, bakteerien ja alkueläinten monimuotoisuus on huonosti tunnettu, vaikka nämä ryhmät ovat hyvin keskeisiä mikrobisilmukan osasia. Taksonidiversiteetin ja myös lajien geneettisen monimuotoisuuden ymmärtäminen vesiekosysteemeissä on viime aikoina noussut keskeiseksi tavoitteeksi mm. EU:n vesipolitiikan puitteiden kautta.

Ihminen hyödyntää vesiluontoa monin tavoin. Vesiluonnon monimuotoisuutta uhkaavista tekijöistä merkittävimmät liittyvätkin ihmistoiminnan aiheuttamiin vaikutuksiin. Vesiluonnon kannalta keskeisiä uhkatekijöitä ovat ravinteiden

hajakuormituksen seurauksena voimistunut rehevöityminen lähes kaikissa vesiympäristöissämme, ranta- ja vesistörakentaminen ja sen myötä elinympäristöjen kaventuminen ja pirstoutuminen, vesiliikenne ja sen häiriövaikutukset, lisääntyvä ympärivuotinen vesistöjen virkistyskäyttö, ylikalastus ja vesiluonnollemme uudet tulokaslajit.

Tulokaslajit ovat selkeästi valloittamassa myös vesiympäristöjä: Itämeressä on tavattu yli sata tulokaslajia, joista noin 70 lajia on muodostanut lisääntyvän kannan alueelle. Tulokaslajien määrä onkin korkea suhteessa Itämeren muutoin suppeaan lajimäärään. Tulokaslajeilla voi olla voimakas ekologinen vaikutus pohjoisten vesiympäristöjen eliöyhteisöjen toimintaan, koska eliöyhteisöt muotoutuvat lajien välisten vuorovaikutussuhteiden kautta. Tulokaslajien ekologiset vaikutukset ja myös taloudelliset vaikutukset ihmiselle ovat usein kuitenkin hankalasti ennustettavissa. Koska osa Itämeren tulokaslajeista kykenee esiintymään myös makeissa vesissä, luo esimerkiksi Saimaan kanava yhden mahdollisen ja tehokkaan leviämisreitin tulokaslajeille sisävesiin.

Vesiympäristöihin kohdistuu moninaisia käyttöpaineita liittyen alkutuotantoon, matkailu- ja virkistyskäyttöön ja suojeluun. Vesiympäristöt voidaankin nähdä mm. tuotantoresursseina, erilaisten harrasteiden toimintakenttänä, maisemallista ja tutkimuksellista arvoa sekä itseisarvoa omaavina alueina. Näiden erilaisten käyttöpaineiden yhteensovittaminen onkin haaste kestävien hoitokäytäntöjen kehittämisessä vesistö-, rannikko- ja merialueille. Vesiluonnon monimuotoisuuden suojelu ja hoito sekä monimuotoisuuden kestävien käyttötapojen rakentuminen ja monipuolisten elinympäristöjen turvaaminen edistävät myös vesiympäristöjen virkistysarvon säilymistä ja tähän kytkeytyvien elinkeinojen rakentumista.

Vesiekosysteemejä koskevan tutkimuksen osalta keskeistä on pyrkiä ymmärtämään ja jäsentämään luonnossa esiintyvän vaihtelun ajallista ja paikallista vaihtelua. Myös perustutkimusta, joka kohdistuu vesieliöyhteisöjen eri tasojen välisiin kytkentöihin ja muutosten syy- ja seuraussuhteisiin tarvitaan käytännön toimenpiteiden pohjaksi. Olemassa olevien pitkien aikasarjojen monipuolista hyödyntämistä ympäristössä tapahtuvien muutosten havaitsemiseksi ja aikasarja-aineistojen kytkemistä sekä mallinnukseen että kokeelliseen mekanismitason tutkimukseen pitäisi selkeästi vahvistaa. Niinikään vesieliöiden geneettisen monimuotoisuuden tutkimusta pitäisi tehostaa, koska se antaa tietoa populaatioiden tilasta ja auttaa suuntaamaan hoito- ja suojelutoimenpiteitä oikein.

*Professori Mari Walls toimii Turun yliopiston biodiversiteetti- ja ympäristötieteen osastolla biologian laitoksella. Hän on myös Turun yliopiston ympäristöntutkimuskeskuksen johtaja. Mari Wallsin tutkimusaloja ovat biodiversiteettitutkimus, akvaattinen ekologia ja elinkiertojen ekologia. Hän on toiminut aiemmin mm. biodiversiteettitutkimusohjelma FIBREn (1997-2002) ohjelmajohtajana, Maj ja Tor Nesslingin säätiön tutkimuspäällikkönä ja Suomen Akatemian nuorempana tutkijana. Mari Walls on ollut Suomen vesiluonnon monimuotoisuutta käsittelevän kirjan ”Veden varassa” päätoimittajana. Walls on mukana mm. biodiversiteettiseurantoja kehittävässä työssä sekä Suomen rannikkostrategiatyössä. Walls koordinoi myös Suomen ja Perun välistä CIMO-opiskelijavaihto-ohjelmaa ja on ollut mukana Perun ympäristöohjelman toteutuksessa.*



## Kirjallisuutta

Helminen, H., Karjalainen, J., Kurkilahti, M., Rask, M. & Sarvala, J. 2000. Eutrophication and fish biodiversity in Finnish lakes. *Verhandlungen Internationale Vereinigung für Limnologie* 27: 194-199.

Hänninen, J., Vuorinen, I., Helminen, H., Kirkkala, T. & Lehtilä, K. 2000. Trends and gradients in nutrient concentrations and loading in the Archipelago Sea, Northern Baltic, in 1970-1997. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 50: 153-171.

Leppäkoski, E., Gollasch S. & Olenin, S. (toim.) 2002. Invasive aquatic species of Europe: distribution, impacts and management. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.

Peuhkuri, T. 2002. Knowledge and interpretation in environmental conflict. Fish-farming and eutrophication in the Archipelago Sea, SW Finland. *Landscape and Urban Planning* 61(2): 157-168.

Tolonen, K.T., Hämäläinen, H., Holopainen, I.J. & Karjalainen, J. 2001. Influences of habitat type and environmental variables on littoral macroinvertebrate communities in a large lake system. *Archives of Hydrobiology* 152: 39-67.

Walls, M. & Rönkä, M. (toim.) 2004. Veden varassa. Suomen vesiluonnon monimuotoisuus. Edita, Helsinki.

# Lajiston kehitys Suomessa – pysähtyykö uhanalaistuminen?

Juha Siitonen

Metsäntutkimuslaitos

juha.siitonen@metla.fi

## Johdanto

Tämän tiivistelmän tarkoituksena on valottaa sitä, mitkä tekijät ja kehityskulut ovat vaikuttaneet Suomen lajistoon viimeisten noin 300 vuoden aikana. Aluksi tarkastelen lajiston kehityksen megatrendejä (suuria lajistossa tapahtuneita muutoksia ja niiden syitä) ajanjaksolla 1700–1990. Tämän jälkeen kertaan lyhyesti, millaisia toimenpiteitä monimuotoisuuden hyväksi on tehty 1990-luvun alusta tähän päivään mennessä eli viimeisten noin 15 vuoden jakson aikana. Lopuksi koetan käytettävissä olevan tutkimustiedon perusteella arvioida sitä, saadaanko lajistomme uhanalaistumiskehitys pysäytettyä lähivuosina eli vuoteen 2010 mennessä.

Biodiversiteetin häviämisen merkittävä hidastaminen tai pysäyttäminen vuoteen 2010 mennessä sekä globaalilla että kansallisella tasolla on asetettu tavoitteeksi useissa kansainvälisissä sopimuksissa, joihin Suomikin on osaltaan sitoutunut. Näitä ovat mm. biodiversiteettisopimuksen Haagin 2002 kuudennen osapuolikokouksen päätökset, YK:n kestävän kehityksen Johannesburgin 2002 huippukokouksen toimintaohjelma sekä EU:n parlamentin ja neuvoston päätös (22.7.2002) kuudennessa ympäristöä koskevasta toimintaohjelmasta.

## Suomen lajiston kehityksen megatrendit 1700–1990

Tämän luvun teksti perustuu pääosin seuraaviin kirjallisiin lähteisiin ja niissä esitettyihin viitteisiin: Soininen 1974, Reunala 1994, Vainio ym. 2001, Kuuluvainen ym. 2004 ja Tasanen 2004. Lisäksi olen hyödyntänyt tietojen etsimisessä Kansallismuseon sekä Helsingin yliopiston kulttuurien tutkimuksen laitoksen verkkosivuja.

Suomi asutettiin lähes kokonaan jo kivikaudella noin 6500 vuotta sitten. Metsästyksestä ja kalastuksesta eläneen kivikautisen väestön tiheys pysyi kuitenkin vuo-

situhansia hyvin alhaisena – väestön määrän arvioidaan olleen aluksi muutamia tuhansia ja myöhemmin joitain kymmeniä tuhansia henkiä. Varhaisen asutuksen vaikutukset lajistoon tai muuhun ympäristöön olivat epäilemättä häviävän pieniä.

Rautakauden lopulla 1000-luvun alkupuolella Suomen väestön arvioidaan olleen noin 50,000 henkeä, ja keskiajan lopussa eli uuden ajan alussa 1500-luvulla noin 300,000 henkeä. Ruotsi-Suomen kuninkaan Kustaa Vaasan käskystä valtakunnassa aloitettiin henkikirjoitus, ja maakirjoihin koottiin luettelot talonpojista lähinnä verotusta varten. 1500-luvulla Suomen asutus oli voimakkaasti keskittynyt Ahvenanmaalle, Varsinais-Suomeen, Satakuntaan ja Hämeeseen Kokemäenjoen vesistöreittien alueelle sekä Laatokan länsipuolelle.

Väestötilastojen säännöllinen kerääminen ja laadinta alkoivat Ruotsi-Suomessa 1749. Tällöin maamme väestö oli 410,000 henkeä. Miesten elinajanodote oli 1750-luvulla 36 vuotta ja naisten 38 vuotta. Väkiluku alkoi nopeasti ja merkittävästi kasvaa vasta 1700-luvun puolivälistä lähtien. 1700- ja 1800-luvuilla väestönkasvu oli Suomessa samaa suuruusluokkaa kuin nykyisin kehitysmaissa eli 1–2 % vuodessa, ja nk. kokonaishedelmällisyysluku oli 5–6 lasta naista kohti. Miljoonan hengen raja saavutettiin suunnilleen 1810, kaksi miljoonaa 1880, kolme miljoonaa 1910 ja neljä miljoonaa 1950. Väestö siis kolminkertaistui 1800-luvulla ja kymmenkertaistui 1750–1950. Sodat, kulkutautiepidemiat, nälkävuodet ja siirtolaisuus näkyvät vain vähäisinä notkahduksina kasvavalla väestökäyrällä. Nopeasti kasvava väestö sekä samanaikainen maatalousteknologian, kaupan ja teollisuuden kehitys 1800-luvulla muuttivat valtavasti maankäyttömuotoja sekä samalla lajistoa.

Metsien kaupallinen hyödyntäminen sekä metsätuotteiden vienti ulkomaille alkoi jo hiukan aikaisemmin. Terva oli Suomen ykkösvientituote 1600- ja 1700-luvuilla. 1600-luvulla tervaa poltettiin Järvi-Suomen alueella ja Pohjanlahden rannikolla, 1700-luvulla Pohjanmaan sisäosissa ja 1800-luvulla raaka-ainevarastojen ehtyessä Kainuussa. On selvää, että monet luonnontilaisista männiköistä ja järeistä mäntymaapuista riippuvalaiset lajit taantuivat laajoilla alueilla tervanpolton seurauksena.

Kaskiviljely keksittiin jo esihistoriallisella ajalla, mutta vasta silmäreiällisen rautakirveen yleistyminen viikinkiajalla 800-luvulta lähtien tehosti huomattavasti kas-

kiviljelyä. Uusia, aiemmin kaskeamattomiin havumetsiin sopivia kaskeamistapoja kehitettiin keskiajalla. Tähän vaikutti myös uusien viljalajikkeiden yleistymisen, erityisesti satoisan korpi- eli huhtarukiin leviäminen maahamme idästä päin keskiajan taitteessa. Kaskiviljelyn turvin asutettiin 1500-luvulta lähtien Keski-Suomi, Pohjois-Savo, Pohjois-Karjala ja myöhemmin Kainuu. Lounais- ja Etelä-Suomessa sekä Pohjanmaalla peltoviljely syrjäytti kaskiviljelyn jo 1600-luvulla, mutta Järvi-Suomen alueella ja Itä-Suomessa kaskiviljely oli laajamittaisinta vasta 1700-luvulla ja 1800-luvun alussa.

Heikinheimo (1915) selvitti kaskeamisen yleisyyttä Suomen eri kunnissa vuosien 1700 ja 1850 välillä toimitettujen tilusmittausten perusteella. Tällä ajanjaksolla kaskeaminen oli hyvin yleistä Järvi-Suomessa ja Karjalassa. Joidenkin kuntien alueella jopa > 75 % metsämaasta oli kaskettu, yleensä kuitenkin vain noin puolet. Muualla kasketun metsämaan osuus oli yleensä alle 15 %. Kaskiviljely vaikutti huomattavasti puulajisuhteisiin ja metsien ikäluokkarakenteeseen ja sitä kautta lajistoon. Erityisesti vanhoihin kuusivaltaisiin metsiin sitoutuneet lajit epäilemättä taantuivat, ja vastaavasti nuorempiin lehtipuuvaltaisiin metsiin sopeutuneet lajit runsastuivat laajoilla alueilla Etelä-Suomessa.

Suomen metsävaroista vuonna 1850 saa ilmeisen tarkan kuvan maanmittaushallituksen yli-inspehtori W.C. Gyldénin kokoamasta, paljon eri tarkoituksiin lainatusta kartasta (ks. esim. Tasanen 2004, s. 247). Kartta perustui maanmittarien eri alueilta keräämiin tietoihin. Kartassa tummanvihreällä värillä merkityillä alueilla metsiä oli yltäkyläisesti – nämä alueet olivat todennäköisesti jokseenkin luonnon-tilaisia 1800-luvun puolivälissä. Vaaleanvihreällä ja ruskealla merkityillä alueilla poltto- ja pienpuuta oli runsaasti, mutta hirsistä oli pulaa. Gyldénin kartan ”timmer” ei kuitenkaan tarkoita samaa asiaa kuin nykypäivän tukkipuu. 1850-luvulla sahapuuna käyttökelpoisten tai hirreksi veistettävien tukkipuiden minimiläpimittalavasta oli usein 30 cm ja pituusvaatimus jopa yli kymmenen metriä (esim. Linder ja Östlund 1992). 1850-luvulla runsaspuustoiset metsät (Suomenselän alue, Järvi-Suomen länsiosa, Pohjois-Karjala, Kainuu) käsittivät noin puolet Etelä-Suomen pinta-alasta. Merkillepantava on myös laaja runsaspuustoinen alue Uudenmaan sisäosissa ja Etelä-Hämeessä. Koko Lappi Torniojokilaakson ja Kemijokilaakson suuosia lukuun ottamatta oli lähes koskematonta aluetta. Sen sijaan laajoilla alueilla Lounais-Suomessa, Laatokan luoteispuolella, Järvi-Suomessa ja Pohjanlahden rannikolla metsän suoranainen puute oli yleistä pitkään jatkuneen kaskeamisen, tervanpolton ja muun metsänkäytön seurauksena.

On mielenkiintoista verrata Gyldénin karttaa Lihtosen (1949) sata vuotta myöhemmin julkaisemaan karttaan. Kartta esittää nk. nollarajoja eli alueita, joilta puutavaran korjuu- ja kuljetuskustannukset muodostuvat suuremmiksi tai lähes yhtä suuriksi kuin puun kantohinta. Vaikka hyödyntämättömien metsien eteläraja olikin sadassa vuodessa siirtynyt pohjoisemmaksi, oli osa alueista pysynyt aivan samoina kuin sata vuotta aiemminkin (Pohjois-Karjala, Kainuu, Kuusamo sekä Lappi Torniojoen, Ounasjoen ja Kemijoen vesistöjen uittokelpoisia alueita lukuun ottamatta). Koska 1940-luvulla ja vielä paljon myöhemminkin uitto oli tärkein puutavaran kaukokuljetusmuoto, puuta oli vaikea kuljettaa vedenjakajaseutujen latvavesiltä. Pohjois-Karjalan, Kainuun ja Kuusamon itäosissa vedet virtaavat lisäksi väärään suuntaan Venäjän puolelle kohti Laatokkaa tai Vienanmerta.

Metsätalouden tehostumista ja laajenemista aiemmin vain vähän hyödynnettyihin metsiin 1950- ja varsinkin 1960-luvulta alkaen voi kuvata suurella määrällä erilaisia tunnuslukuja. Esimerkiksi kelpaa metsäautoteiden määrän kehitys vuodesta 1950 vuoteen 2002. Vuonna 1950 metsäautoteitä oli muutamia satoja kilometrejä. Metsäautoteiden rakentaminen oli huipussaan 1970-luvun puolivälistä 1990-luvun alkuun. Tällöin uusia teitä rakennettiin keskimäärin yli 4000 km vuodessa. Sen jälkeen uusien teiden rakentaminen on hidastunut, mutta edelleen 2000-luvulla on rakennettu noin 1500 km uutta tietä vuodessa. Metsäautoteiden kokonaismäärä on kasvanut noin 130,000 kilometriin (Metsätilastollinen vuosikirja 2003). Nykyisin aletaan olla lähellä metsätiestön tavoitetiheyttä 15 m/ha, jolloin keskimääräinen metsäkuljetusmatka on enää 200–300 metriä. Kattava ja tiheä metsäautotieverkko kertoo siitä, että vaikeasti hyödynnettäviä takametsiä ei ole enää juuri missään: kaikki metsät ovat tehokkaan metsätalouden ulottuvilla.

Seuraavaksi tarkastelen maatalousympäristöissä tapahtuneita muutoksia. 1800-luvun nopeasti kasvava väestö tarvitsi lisää peltoa. 1800-luvun puolivälin viljelytekniikka vaati noin kolmin-nelinkertaisen niittyalan jokaista peltohehtaaria kohti. Niittyjä tarvittiin karjan rehuksi. Nautakarjan pääasiallinen tuote 1800-luvun alkupuoliskolla ei ollut maito tai liha vaan lanta, jota tarvittiin pysyvässä peltoviljelyssä lannoitukseen. Niittyjen ja peltojen pinta-aloista on luotettavia tilastotietoja 1880-luvulta alkaen. Tällöin niitettyjä luonnonniittyjä oli noin 1,5 miljoonaa hehtaaria ja peltoja noin 800,000 hehtaaria. 1880-luvulla maataloudessa alkoi voimakas rakennemuutos. Rauta-aura sekä hevosvetoiset niitto- ja haravakoneet yleistyivät. Niittyjen raivaus pelloiksi lisääntyi, ja karjanrehua alettiin tuottaa heinäpelloilla.

Niittyjen pinta-ala on pienentynyt koko 1900-luvun, mutta varsinainen romahdus tapahtui vasta 1950-luvun alun vielä lähes 0,5 miljoonasta hehtaarista (josta tosin niitettiin vuosittain enää vain noin 100,000 hehtaaria) 1990-luvun noin 10,000 hehtaariin. Tämä tarkoittaa noin 98 %:n vähennystä niittyjen alassa muutamassa vuosikymmenessä. Lisäksi korvaavatkin elinympäristöt, kuten pientareet, ovat vähentyneet yhtä jyrkästi ja vähenivät edelleen 1990-luvulla.

Karjan määrässä ja laadussa on samoin tapahtunut valtavia muutoksia. 1900-luvun alussa luonnonniityillä, kaskiahoilla, hakamailla ja metsälaitumilla laidunsi lähes 1,5 miljoonaa nautaa, noin 1 miljoona lammasta ja yli 0,3 miljoonaa hevosta. Etelä-Suomessa noin puolet metsistä oli laidunnettu. 1950-luvun alussa työkäytössä oli vielä 400,000 hevosta, vuonna 1980 hevosia oli enää 20,000 (ja näistä suuri osa ravihevosia). Karjan määrän lisäksi myös karjanhoito on muuttunut radikaalisti. Lisäksi karjatilojen määrä on vähentynyt, ja kokonaan karjattomien tilojen suhteellinen osuus kasvanut jatkuvasti.

Edellä esitettyjen lukujen perusteella on selvää, että perinnebiotooppien eli perinteisen maatalouden luomien elinympäristöjen määrä ja samalla niiden lajimäärä ja yksittäisten lajien runsaus oli suurimmillaan 1900-luvun alussa. Vastaavasti osa metsälajistosta taantui jo 1800-luvulla Etelä-Suomessa, mutta säilyi laajoilla alueilla (ja paikallisesti pienemmillä säästyneillä alueilla) aina 1950-luvulle asti. Ehkä eniten lajistoon on kuitenkin vaikuttanut kaiken maankäytön systemaattinen ja edelleen jatkuva tehostuminen 1960-luvulta alkaen.

Maankäyttömuotojen ja maankäytön historian vaikutuksia lajistoomme voidaan valaista parin esimerkin avulla. Suomen putkilokasvilajeista (yhteensä noin 2200 lajia, kun mukaan lajilukuun ei lasketa apomiktisia eli ilman hedelmöitystä siemennellisesti lisääntyviä nk. pikkulajeja) noin puolet kuuluu alkuperäisiin lajeihin tai muinaistulokkaisiin, jotka ovat levinneet maahamme jo ennen 1600-lukua (Arto Kurtto, suullinen tieto). Toinen puolisko lajistostamme on eri tavoin ihmisen mukana myöhemmin 1700-, 1800- ja 1900-levinneitä uustulokkaita – viljan siemenen mukana levinneitä rikkakasveja ja muita kasveja, painolastikasveja, sotatulokkaita, viljelykarkulaisia jne. Ihmisen toiminta ja erilaisten kulttuuribiotooppien syntyminen on siis suunnattomasti rikastuttanut lajistoomme. Uusien lajien virta maahamme jatkuu, mutta kaikki uustulokkaat eivät suinkaan ole toivottuja tai harmittomia monimuotoisuuden lisääjiä – putkilokasveissa esimerkkejä ei-toivotuista uustulokkaista ovat jättiputket ja jättipalsami.

Luonnontilaisten metsien väheneminen Etelä-Suomessa jo 1800-luvulla näkyy todennäköisesti useiden vaatelioiden metsälajien nykylevinneisyydessä. Esimerkiksi erittäin uhanalaisen kovakuoriaislajin korpikolvan (*Pytho kolwensis*), joka elää äskettäin kaatuneilla järeillä kuusimaapuilla, kaikki tunnetut esiintymät sijaitsevat hämmästyttävän tarkasti Gyldénin kartan 1850-luvulla runsaspuustoisimmilla alueilla (Siitonen ja Saaristo 2001). Poikkeuksena olevat löydöt Lounais-Suomesta ovat kaikkein vanhimpia: laji kuvattiin tieteelle uutena Yläneen Kolvasta 1934. Todennäköisesti laji hävisi laajoilta alueilta Etelä-Suomesta jo 1800-luvulla: ei ole mitään uskottavaa selitystä, miksi äskettäin kaatuneilla kuusimaapuilla elävä laji ei olisi aiemmin esiintynyt koko Etelä-Suomessa kaikkialla kuusen levinneisyysalueella. Lähes kaikki uudet löydöt lajista vuoden 1960 jälkeen ovat läheltä itärajaa Pohjois-Karjalasta, Kainuusta ja Kuusamosta. Ainoa tunnettu säilynyt populaatio Keski-Suomessa elää Pyhä-Häkin kansallispuistossa.

### **Monimuotoisuuden hyväksi tehdyt toimenpiteet 1990–2004**

Metsäluonnon monimuotoisuuden säilyttäminen on 1990-luvun alusta lähtien noussut keskeiseksi teemaksi metsäkeskustelussa, ja sekä metsien suojeluun että talousmetsien luonnonhoitoon on kiinnitetty enemmän huomiota kuin koskaan aiemmin. (Maatalousympäristöjen monimuotoisuuden säilyttämiseksi toteutettuja toimenpiteitä, mm. maatalouden ympäristötuen vaikutuksia, kuvataan Mikko Kuussaaren artikkelissa tässä julkaisussa.) Keskeisiä taustalla vaikuttaneita syitä ovat kasvanneet ympäristöongelmat ja niiden myötä lisääntynyt kansalaisten ympäristötietoisuus, metsäteollisuuden asiakkaiden metsien kestävää hoitoa koskevat vaatimukset sekä kansainväliset sopimukset, erityisesti YK:n Rio de Janeiron 1992 ympäristö- ja kehityskonferenssin tuloksena syntynyt biodiversiteettisopimus.

Vanhojen metsien suojeluohjelmat laadittiin Etelä-Suomen valtionmaille 1992, Etelä-Suomen yksityismaille ja täydennys valtionmaille 1994 sekä Pohjois-Suomen valtionmaille 1996. Ohjelmat perustuivat eri lähteistä tietoon saatujen vanhan metsän alueiden ennakkokartoituksiin, maastoinventointeihin ja pisteytykseen, joiden perusteella arvokkaimmiksi arvioidut alueet sisällytettiin suojeluohjelmiin. Vanhojen metsien suojeluohjelmiin sisällytettiin valtioneuvoston päätöksillä yhteensä noin 350,000 hehtaaria metsätalouden maata. Natura 2000 -ohjelma perustui EU:n päätökseen jäsenmaiden luontotyyppien edustavasta suojelusta. Suomessa Natura 2000 -ohjelmaan sisällytettiin noin 50,000 hehtaaria sellaista

metsä- ja kitumaata, joka ei jo aiemmin kuulunut muihin suojeluohjelmiin. Metsähallituksen alue-ekologisessa suunnittelussa yhteensä 260,000 ha (130,000 ha metsämaata) talousmetsistä on siirretty kokonaan talouskäytön ulkopuolelle ja 380,000 ha (240,000 ha metsämaata) rajoitettuun talouskäyttöön.

Talousmetsien luonnonhoitoa on toteutettu läpikäyvästi kaikissa yksityismetsissä vuodesta 1994 alkaen. Keskeisimmät keinot talousmetsien luonnonhoidossa ovat metsälaissa lueteltujen erityisen tärkeiden elinympäristöjen sekä Tapion metsänhoidon ohjeissa ja muissa oppaissa kuvattujen muiden arvokkaiden elinympäristöjen säästäminen hakkuissa ja muussa metsän käsittelyssä. Metsälakikohteet kartoitettiin laajassa METE-kartoitusprojektissa 1998–2004. Metsähallitus ja metsäyhtiöt ovat toteuttaneet vastaavia kartoituksia omilla maillaan. Yksityismailta metsälakikohteita on löytynyt noin 60,000 hehtaaria, valtionmailta 43,000 hehtaaria ja yhtiöiden mailta 11,000 hehtaaria (Yrjönen 2004). Lisäksi arviolta noin viidennes lakikohteista on jäänyt kartoituksissa löytymättä. Muita arvokkaita elinympäristöjä (jotka metsäsertifioinnin kriteerien mukaan on tähän asti pitänyt säästää) on vähintään yhtä paljon, joten yhteensä arvokkaita elinympäristöjä on vähintään 250,000 hehtaaria. (Käytännössä toteutuva pinta-ala voidaan kuitenkin todeta vasta sitten, kun arvokkaat elinympäristöt on hakkuiden yhteydessä rajattu, ja ne joko jäävät käsittelemättä tai käsitellään.) Uudistushakuille jätetään keskimäärin 3–4 m<sup>3</sup>/ha säästöpuustoa, mikä tarkoittaa yhteensä lähes 1 milj. m<sup>3</sup> vuosittain (Kotiharju ja Niemelä 2000).

Eri tavoin suojeltujen metsien pinta-ala on siten kasvanut jatkuvasti. On kuitenkin tärkeää huomata, että kaikki suojellut, lajistoltaan arvokkaat metsät (mukaan lukien metsälain tarkoittamat erityisen tärkeät elinympäristöt) ovat olleet paikalla lajeineen jo ennen rajauksia ja suojelupäätöksiä. Suojelupäätökset eivät siten ole lisänneet uhanalaisille lajeille sopivien elinympäristöjen määrää, vaan pelkästään ehkäisseet suojeltujen elinympäristöjen häviämisen tulevaisuudessa. Jokaisen suojeluohjelman ja -päätöksen yhteydessä suojeltavien alueiden ulkopuolelle on rajattu joukko lajistoltaan lähes yhtä arvokkaita kohteita – tyypillisesti vanhoja, aiemmin vain harsinta- tai poimintahakkuilla käsiteltyjä metsiä, joissa on jäljellä uhanalaiselle lajistolle tärkeitä rakennepiirteitä. Kun tällaiset metsät uudistetaan (usein rivakkaan tahtiin – suojeluohjelmista pois jääneet vanhat metsät eivät yleensä jää hakkuusäästiönä odottamaan), vähenee uhanalaisille lajeille sopivien metsien määrä todennäköisesti edelleen suojelualan lisääntymisestä huolimatta.



## **Pysähtyykö uhanalaistuminen vuoteen 2010 mennessä?**

Edellä esitetyn valossa voidaan arvioida todennäköisyyttä sille, että lajien häviäminen ja uhanalaistumiskehitys Suomessa pysähtyisi vuoteen 2010 mennessä. Yksiselitteinen johtopäätös on se, että lajien häviäminen Suomesta tulee jatku-  
maan lähivuosina – ellei, se olisi ekologinen ihme. Syynä tähän ovat maankäytön  
valtavat muutokset edellisten 200 vuoden aikana ja varsinkin kaiken maankäytön  
läpikäyvä tehostuminen viimeisten noin 40 vuoden aikana. Lajiston muutokset  
tapahtuvat viiveellä ympäristömuutosten jälkeen.

Kun sopivan elinympäristön määrä pienenee murto-osaan aiemmasta (ei siis  
välttämättä ”alkuperäisestä” määrästä: ”alkuperäisen” elinympäristön määrä  
riippuu tarkasteltavasta elinympäristötyypistä ja tarkastelujaksosta ja on siten  
vaikeasti määriteltävissä), lajeja häviää. Osa lajeista häviää heti, jos niiden kaik-  
ki elinpaikat häviävät, mutta osa lajeista säilyy nk. jäännepopulaatioina jäljellä  
olevissa elinympäristölaikuissa. Elinympäristön häviämisen ja pirstoutumisen  
aiheuttama lajien häviäminen tapahtuu yleensä vähitellen, vasta vuosikymmen-  
ten kuluessa. Tätä kutsutaan sukupuuttovelaksi. Häviäminen jäljelle jääneistä  
elinympäristölaikuista tapahtuu keskimäärin sitä nopeammin, mitä pienempiä ja  
eristyneempiä laikut ovat.

Sukupuuttovelka ei ole mikään teoreettisen ekologian konstruktio, vaan mitä  
yksinkertaisin ja helpoimmin ymmärrettävä ja myös empiirisesti todennettavissa  
oleva ilmiö. Esimerkiksi sukupuuttovelan erääntymisestä sopii Mäntsälän Mus-  
tametsä. Vanhan metsän alue ”löydettiin” 1983 uuden Mäntsälä-Hyvinkää-tien  
varrelta, joka halkaisi Uudenmaan oloissa laajan, asumattoman metsäalueen.  
Mustametsä oli perikunnan omistama metsäpalsta, jossa ei ollut tehty mitään  
toimenpiteitä kymmeneen vuosiin. Metsikössä oli siten katkeamaton ajallinen  
yhteys 1950-luvun (jolloin Mäntsälän-Hyvinkään välillä oli runsaasti metsäau-  
totietttömiä, vähän käytettyjä takamaita) ja sitä aiempiin, samanlaisiin metsiin  
– edelleen aina Gyldenin karttaan merkittyihin, 1850-luvulla vähän käytettyihin  
Uudenmaan sisäosien metsiin. Mustametsän ydinalueen muodosti parin-kolmen-  
kymmenen elävän ja kuolleen jättiläishaavan ryhmä. Palstan läpi oli rakennettu  
äskettäin metsäautotie, jonka linjauksen alle oli jo jäänyt osa ydinalueesta.

Mustametsästä löydettiin useita äärimmäisen uhanalaisia kovakuoriaislajeja vuo-  
sina 1984–1986. Suurin osa näistä lajeista on juuri järeistä, vastakuolleista tai

hiukan pitemmälle lahonneista haavoista riippuvaisia: haavanpikkutylppö (*Acrilus minutus*), haavanjalosoukko (*Agrilus ater*), punahärö (*Cucujus cinnaberinus*), kirjosukkulainen (*Cyrtanaspis phalerata*) ukkokukkajäärä (*Leptura thoracica*) ja haavanlahokärsäkäs (*Cossonus parallelepipedus*) (Rutanen 1994). Metsikkö osoittautui kovakuoriaislajistoltaan arvokkaammaksi kuin mikään muu Etelä-Suomen alueelta tunnettu vanhan metsän alue.

Lähes kaikki alueen haavat kaadettiin talvella 1985/86. Tämän jälkeen yhteensä 32 hehtaarin alue saatiin ostettua valtiolle 1987 ja suojeltiin. Pinossa tien varressa olleet kaadetut puut vietiin pölleinä takaisin metsään. Haapojen kaato kuitenkin hävitti lopullisesti (joko heti tai muutaman vuoden viiveellä) edellä lueteltujen haapaspesialistilajien paikalla säilyneen, hyvin pienen jäännepopulaation. Lajit olisivat todennäköisesti hävinneet paikalta joka tapauksessa lähivuosikymmeninä, vaikka haapoja ei olisi kaadettukaan. Paikalla ei ole riittävää haapajatkumoa: vanhat haavat olisivat kaikki vähitellen kuolleet ja lahonneet pois, ja nuorempia haapoja, jotka olisivat ajan mittaan voineet kehittyä lajeille sopiviksi elinympäristöiksi, ei metsikössä ollut. Järeitä, kuolleita haapoja ei yksittäispuita lukuun ottamatta ole myöskään missään lähiympäristössä, joten Mustametsän haapaspesialistien leviäminen ja uusien populaatioiden syntyminen on pitkään ollut äärimmäisen epätodennäköistä. – Mustametsä ei ole mitenkään ainoalaatuinen erikoistapaus, vaan vastaava lajien häviäminen viiveellä uhkaa hyvin monia muitakin pieniä ja eristyneitä sekä sukkession takia olosuhteiltaan muuttuvia suojelualueita.

Miten sitten lajiston uhanalaistumiskehitys voitaisiin pysäyttää? Kulttuuribiotoopeissa tämä on vaikeinta, koska näiden elinympäristöjen säilyttäminen edellyttää joko perinteisen maatalouden kaltaista maankäyttöä tai sitten elinympäristöjen aktiivista hoitoa. Metsäympäristöissä uhanalaistumiskehityksen pysäyttäminen on periaatteessa mahdollista, mutta se ei voi tapahtua hetkessä eikä ilman määrätietoista ja suunnitelmallista lisäpanostusta. Edes metsien lisäsuojelu ei auta automaattisesti, mikäli suojeltavista metsistä puuttuvat uhanalaiset lajit tai yhteys lajiston lähdealueisiin. Lajistoltaan arvokkaita elinympäristöjä – sikäli kun sellaisia löytyy suojelualueiden ulkopuolelta – ei olisi kuitenkaan varaa menettää enää yhtään. Elinympäristöjen aktiivinen hoito, ennallistaminen ja lisäsuojelu kannattaa nykytilanteessa keskittää lajistoltaan arvokkaimpien ydinalueiden yhteyteen.

Lajiston monimuotoisuuden kehitykseen voivat tulevaisuudessa vaikuttaa vaikeasti hallittavat uudet tekijät, erityisesti ilmaston muutos sekä uudet tulokaslajit.

*Varttunut tutkija, MMM Juha Siitonen työskentelee Metsäntutkimuslaitoksen Vantaan tutkimuskeskuksessa. Hän on tutkinut metsätalouden vaikutuksia lajistoon (selkärangattomaan lajistoon, kääpiin ja epifyyttikäliin) 1990-luvun alkupuolelta lähtien. Hän on tutkinut erityisesti kuolleen puuston merkitystä lajiston monimuotoisuudelle sekä vertaillut luonnonmetsien ja talousmetsien puuston rakennetta ja lajistoa. Siitonen kuuluu WWF:n kovakuoriaistyöryhmään, jonka tehtäviin kuuluu Suomen kovakuoriaisten uhanalaisuuden arviointi. Hän osallistui jäsenenä myös uhanalaisten lajien II seurantatyöryhmään, joka koosti vuonna 2001 ilmestyneen Suomen lajien uusimman uhanalaisuusarvioinnin.*

## Kirjallisuus

Heikinheimo, O. 1915. Kaskiviljelyn vaikutus Suomen metsiin. Acta Forestalia Fennica 4, 264 s. + 149 s. liitteitä.

Helsingin yliopisto, Kulttuurien tutkimuksen laitos. Muuttuva maaseutu – historiallinen maatalous, verkkosivut (31.12.2004): <http://www.helsinki.fi/kansatiede/histmaatalous/index.htm>

Kansallismuseo, verkkosivut (31.12.2004): <http://www.nba.fi/fi/skm>

Kotiharju, S. & Niemelä, H. 2000. Metsäluonnon hoito hakkuissa ja metsänuudistamisessa. Arvioinnin maastotyöohjeet. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio, Helsinki. 18 s.

Kuuluvainen, T., Jäppinen, J.-P., Kivimaa, T., Rassi, P., Salpakivi-Salomaa, P. & Siitonen, J. 2004. Ihmisen vaikutus Suomen metsiin. s. 113–141 julkaisussa: Kuuluvainen, T. ym. (toim.). Metsän kätköissä. Suomen metsäluonnon monimuotoisuus. Edita, Helsinki.

Lihtonen, V. 1949. Piirteitä valtion metsätaloudesta. Silva Fennica 66: 1–46.

Linder, P. & Östlund, L. 1992. Förändringar i norra Sveriges skogar 1870–1991. Svensk Botanisk Tidskrift 86: 199–215.

Metsätilastollinen vuosikirja 2003. Metsäntutkimuslaitos, Vantaan tutkimuskeskus, 385 s.

Reunala, A. 1994. Suomen metsät vuonna 1900. s. 21–44 julkaisussa: Snellman, V. (toim.). Tutkimus metsien kestävyiden ja käytön perustana. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 523.

Rutanen, I. 1994. Etelä-Suomen metsien kovakuoriaiset I. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisusarja - sarja A 175, 83 s.

Siitonen, J. & Saaristo, L. 2001. Habitat requirements of a threatened boreal old-growth species, *Pytho kolwensis* Sahlberg (Coleoptera, Pythidae), in Finland. Biological Conservation 94: 211–220.

Soininen, A. 1974. Vanha maataloutemme. Suomen Historiallinen Seura. Historiallisia tutkimuksia 96, 459 s.

Tasanen, T. 2004. Läksi puut ylenemähän. Metsien hoidon historia Suomessa keskiajalta metsäteollisuuden läpimurtoon 1870-luvulla. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 920, 443 s.

Yrjönen, K. 2004. Metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt. Kartoitus yksityismetsissä 1998 - 2004. Loppuraportti. MMM:n julkaisuja 9/2004, 60 s.

# Monimuotoisuustutkimuksen haasteet

Jari Niemelä

Helsingin yliopisto, bio- ja ympäristötieteiden laitos

jari.niemela@helsinki.fi

## Johdanto

*'Research should not be undertaken in a vacuum, divorced from the realities of policy decisions, resource management and human needs...'* (Burley 2004). Tämä toteamus sopii erityisen hyvin biodiversiteettitutkimukseen, jonka pääasiallisena tavoitteena on biodiversiteetin turvaamiseen liittyviin tietotarpeisiin vastaaminen. Tutkimuksen merkitys monimuotoisuuden turvaamisessa onkin korostunut viime vuosina. Esimerkiksi Suomen biologista monimuotoisuutta koskevasta kansallisesta toimintaohjelmasta (1997-2005) (Ympäristöministeriö 1997) annetuissa lausunnoissa (Ympäristöministeriö 1998) moni toimijataho koki tiedot maamme luonnon monimuotoisuudesta ja sen turvaamisesta puutteellisiksi. Tutkimustiedon kartuttamisen lisäksi sen hyödyntämistä tulee tehostaa. Tiedon käyttöä voi kuitenkin vaikeuttaa moni seikka, mm. tiedon luonne tai tutkijoiden ja tiedon hyödyntäjien väliset kommunikaatio-ongelmia (Norton 1998). Lisäksi sosiaaliin, taloudellisiin tai poliittisiin intresseihin liittyvät ristiriidat saattavat vaikeuttaa tutkimuksen hyödyntämistä (Scott 2001). Myös Suomessa tällaiset tutkimustiedon hyödyntämisen vaikeudet ovat tuttuja (Otronen & Tirkkonen 2002).

Ongelmista huolimatta tutkimustieto ja sen hyödyntäminen päätöksenteossa on tärkeää biodiversiteetin turvaamiselle. Suomessa onkin panostettu merkittävästi monimuotoisuustutkimukseen viime vuosina. Biodiversiteettitutkimusohjelma FIBRE:n 20 miljoonalla eurolla rahoitettiin satoja tutkijoita ja tuotettiin kymmeniä väitöskirjoja vuosina 1997–2002. Nyt käynnissä oleva monimuotoisuuden tutkimusohjelma MOSSE perustuu FIBRE:n kokemuksiin ja on tätä käytännönläheisempi. MOSSE -tutkimuksen rahoitus on noin 2,3 miljoonaa euroa vuonna 2004.

Tässä kirjoituksessa pohdin (1) FIBRE -tutkimuksen vaikuttavuutta käytännön suojele- ja hoitotoimien kannalta, (2) MOSSE -tutkimusohjelman eroja FIBRE:

een verrattuna, (3) MOSSE:n tutkimusta suhteessa tietotarpeisiin, ja (4) suomalaisen biodiversiteettitutkimuksen tulevaisuuden haasteita.

## **FIBRE -tutkimuksen merkitys biodiversiteetin turvaamiselle**

FIBRE-tutkimusohjelman merkitystä on selvitetty tarkoin. Otronen & Tirkkonen (2002) selvittivät ohjelman loppuvaiheessa sen vaikuttavuutta ja merkitystä eri toimijatahojen kannalta. Myös Suomen biologista monimuotoisuutta koskevan kansallisen toimintaohjelman arvioinnin yhteydessä selvitetään FIBRE-tutkimuksen merkitystä biodiversiteetin turvaamisessa. Molemmat selvitykset päätyvät samaan lopputulokseen: FIBRE lisäsi merkittävästi biodiversiteettitietoa ja edisti tätä kautta biodiversiteetin turvaamista, mutta kritiikkiäkin esitettiin. Todettiin mm., että FIBRE oli hyödyllinen biodiversiteettitutkimuksen avaaja, mutta tuotti niukasti käytäntöön sovellettavissa olevaa tietoa. Toisaalta todettiin, että FIBRE-tutkimukselta ehkä odotettiin liikaa sovellettavuutta ja että vaikuttavuuden arviointi vaikeaa, koska merkitys näkyy vasta vuosien kuluttua. FIBRE nähdään onnistuneena biodiversiteettitutkimuksen avaajana maassamme ja se muodostaa mainion perustan ponnistaa eteenpäin monimuotoisuustutkimuksessa.

## **FIBREstä MOSSEen: mikä on muuttunut?**

MOSSE-ohjelma perustuu pitkälti FIBRE:n kokemuksille. MOSSE:n ohjelmatextissä todetaan mm., että *Edellytykset tämän [FIBRE] tiedon yhteiskunnallisen vaikuttavuuden lisäämiseen monimuotoisuuden tutkimuksen ja seurannan kehittämishankkeen avulla ovat hyvät. Rakentamalla uusi, käytännön tietotarpeita korostava tutkimusohjelma useita toimijoita yhdistävän teeman ympärille, on mahdollista keskittää riittävästi osaamista käytännön toiminnassa esiin nousseiden kysymysten ratkaisemiseksi* ([http://www.mmm.fi/tuet/tutkimuksen\\_rahoitus/Monimuot\\_tutk\\_ohjelma/](http://www.mmm.fi/tuet/tutkimuksen_rahoitus/Monimuot_tutk_ohjelma/)). MOSSE:n tavoitteet ovat siis käytännönläheiset. Ohjelma-asiakirjassa todetaan mm., että *Ohjelman tärkeä tavoite on saada soveltamiskelpoista tietoa käytännön suojele- ja hoitotoimien tueksi sekä kehittää monimuotoisuusseurantoja*. Lisäksi tavoitteiksi luetellaan seuraavat: (1) tuottaa uutta tutkimustietoa metsien, maatalousympäristöjen ja vesiluonnon monimuotoisuuden suojelukeinoista sekä niiden ekologisista, taloudellisista ja sosiaalisista vaikutuksista, (2) selvittää elinympäristöjen pirstoutumisen vaikutuksia ja elinympäristöjen muutosten vaikutuksia uhanalaisiin eliöihin, (3) kehittää maatalouden ympäristötuen toimenpiteiden tutkimusta käytännön vaatimukset ja toimenpitei-

den kustannustehokkuus huomioon ottaen, ja (4) 'Etelä-Suomen metsien monimuotoisuusohjelman' (METSO) tietotarpeisiin vastaaminen.

MOSSE painottuukin metsäluontoon, sillä valtaosa hankkeista kohdistuu metsäympäristöihin (19 hanketta, 'metsä-MOSSE'). Muihin ympäristöihin kohdistuu huomattavasti vähemmän hankkeita (maatalousympäristöihin 10, vesiympäristöihin 4, muihin elinympäristöihin 10 ja kehitysyhteistyöhön 1). Kun lisäksi FIBRE:ssä painottui metsäympäristöjen biodiversiteetti, voidaan sanoa, että metsät lienevät Suomen ympäristötyypeistä parhaiten tutkittuja biodiversiteetin kannalta.

Vaikuttavuusarviointien perusteella FIBRE oli perustutkimuksellisempi kuin monet olisivat toivoneet (Otronen & Tirkkonen 2002). MOSSE-ohjelma puolestaan on lähtökohdiltaan ja tavoitteiltaan soveltavampi ja käytännönläheisempi kuin FIBRE. Jos ajatellaan näitä tutkimusohjelmia sijoittuneena jatkumolle perustutkimuksesta soveltavan tutkimuksen kautta hyödyntämiseen, FIBRE tuntuisi sijoittuvan janan perustutkimus-soveltava tutkimus päähän – hyödyntämistä unohtamatta – kun taas MOSSE sijoittuisi soveltava tutkimus-hyödyntäminen päähän. Toisaalta käynnissä olevan MOSSE-ohjelman merkitystä on liian aikaista arvioida, mutta koska tutkimus on lähtökohdiltaan FIBRE -tutkimusta soveltavampaa, ovat odotukset hyödynnettävyydestä korkealla.

## **Mitä MOSSE:ssa pitäisi tutkia?**

Käytännön toimijoiden biodiversiteettitietotarpeet ovat moninaiset. Tämä tulee hyvin esiin MOSSE -tutkimusohjelman asiakirjassa, jonka liitteessä 1 esitellään sekä kansallisista että kansainvälisistä yhteyksistä nousevia biodiversiteettitietoon liittyviä tutkimustarpeita. Eräs tärkeimmistä tietotarpeiden lähteistä on *Suomen biologista monimuotoisuutta koskeva kansallinen toimintaohjelma (1997-2005)*, jonka 1. seurantaraportti (YM 2000) tiivistää tutkimustarpeet kolmeen kohtaan: (1) tutkimus- ja kehittämistulokset tulee soveltaa käytäntöön kestävästä kehitystä tukevalla tavalla, (2) yhteiskuntatieteellistä ympäristötutkimusta tuetaan nykyistä voimakkaammin ja (3) systematiikan ja taksonomia tieteenalaa tuetaan. Miten näihin tietotarpeisiin vastataan MOSSE:ssa?

Tutkimustulosten soveltaminen käytäntöön on MOSSE:n tavoite, mutta 'MOSSE puolimatkassa'-seminaarissa tutkimustulosten soveltamisesta kuultiin melko vähän. Soveltamiselementti on kyllä mukana hankkeissa, mutta moni esitelmöitsijä



totesi, että hankkeen tässä vaiheessa on keskitytty itse tutkimukseen, ei tulosten hyödyntämiseen ja viemiseen käytäntöön. On siis ajateltu, että soveltamisvaihe tulisi vasta myöhemmin MOSSE-ohjelman aikana. Soveltamista ja tiedonvälitystä kannattaa kuitenkin vauhdittaa ja tehostaa jo nyt, sillä FIBRE:n ja kansallisen toimintaohjelman arvioinnissa nousi selkeästi esiin, että menestyksekkäs tutkimuksen hyödyntäminen päätöksenteossa edellyttää tutkijoiden ja tiedon käyttäjien yhteistyötä hankkeen alusta saakka. Samaa viestittää EU:n biodiversiteettistrategian tutkimussuositusten toteutumista koskeva arviointi, jossa todettiin, että tulosten hyödyntäminen liitetään usein tutkimukseen vasta siinä vaiheessa, kun työ on jo tehty, vaikka hedelmällisempää olisi, että hyödyntäjät osallistuvat hankkeeseen jo sen muotoutumisvaiheessa: *...the science-policy interface is often added to a research project when the work has already been done and the natural science researchers are 'packing to go'. For research projects to develop functioning links to end-users, it is vital that end-users participate in the formulation of research questions and in research planning.* (EPBRS 2004).

Vaikka kansallisen toimintaohjelman seurantaraportti suositti yhteiskuntatieteellisen ympäristötutkimuksen tukemista nykyistä voimakkaammin, MOSSE on luonnontiedepainotteinen. Tiivistelmien ja 'MOSSE puolimatassa' -seminaarin esitelmien perusteella noin 30 hanketta painottuu luonnontieteisiin, puolisen tusinaa on yhteiskuntatieteellisiä ja runsaat puolisen tusinaa on monitieteisiä (luonnontiede + yhteiskuntatiede). Yhteiskuntatieteellisen ympäristötutkimuksen vahvistamiseksi on siis vielä runsaasti tekemistä. Yhteiskuntatieteellisen biodiversiteettitutkimuksen vähäisyys verrattuna luonnontieteelliseen on todettu myös EU:n biodiversiteettistrategian arvioinnissa: *Generally, research has contributed more to advancing ecological knowledge than to improving our understanding of the economic and social dimensions of biodiversity* (EPBRS 2004). Huomionarvoista on myös se, että EU -arvioinnissa todettiin yhteiskuntatieteellisen tutkimuksen vähäisyyden todennäköisesti heikentävän biodiversiteettitiedon hyödyntämistä yhteiskunnassa. Tämänkin takia yhteiskuntatieteellistä biodiversiteettitutkimusta tulisi Suomessa tukea entistä voimakkaammin.

Myös monitieteisen, luonnon- ja yhteiskuntatieteet yhdistävän biodiversiteettitutkimuksen vähäisyys MOSSE:ssa osoittaa, että tällainen tutkimus kaipaava nykyistä voimakkaampaa panostusta. Monitieteisen tutkimuksen puute vaivaa myös EU-tasolla, sillä EU:n biodiversiteettistrategian arvioinnissa todettiin, että luonnontieteilijöiden ja yhteiskuntatieteilijöiden yhteistyö on kasvanut, mutta on

edelleen puutteellista (EPBRS 2004). Selvityksessä todetaan mm: *Collaboration between the social and natural scientists is more common than it was a decade ago. Nevertheless, it has proved difficult to integrate economic and social research with ecological research to explore drivers, changes and conservation issues as well as for biodiversity research in general.*

Systematiikan ja taksonomia tieteenalaa suositeltiin seurantaraportissa tuettavaksi ja tämä toteutuu hyvin MOSSE:ssa, jossa 6 hanketta on selkeästi tätä alaa. Nämä hankkeet ovat kuitenkin vain osa viimeaikaista panostusta systematiikan ja taksonomian tutkimukseen maassamme. Nämä MOSSE:n hankkeen ovat jo tuottaneet runsaasti uutta tietoa monien lajien taksonomiasta/systemaatiikasta, ekologista, levinneisyydestä ja uhanalaisuudesta.

## **Suomalaisen biodiversiteettitutkimuksen tulevaisuuden haasteet**

Suomalaisella biodiversiteettitutkimuksella näyttäisi olevan kahdenlaisia haasteita: (1) tiedon aukkojen täyttäminen ja (2) tutkimustiedon välittäminen käyttäjille ja tiedon hyödyntäminen yhteiskunnassa.

FIBRE ja MOSSE ovat osaltaan täyttäneet monta tietämyksen aukkoa, mutta näyttää siltä, että kaikkea MOSSE-ohjelmadokumentissa toivottua tutkimusta ei tehdä. Ohjelma-asiakirjassa toivottiin mm. tutkimusta uhanalaistumiskehityksen pysäyttämiseksi vuoteen 2010 mennessä, mikä on EU:n haasteellinen tavoite, mutta suoranaisesti tällaista tutkimusta ei MOSSE:ssa tehdä. Onko niin, että tämä poliittisesti tärkeä aihe ei ole tutkimuksellisesti kiinnostava?

Useissa MOSSE puolimatassa -seminaarin esitelmissä listattiin tulevaisuuden tutkimustarpeita. Lisäksi Suomen biologista monimuotoisuutta koskevan kansallisen toimintaohjelman arviointi tuotti pitkän luettelon biodiversiteettiin liittyviä tutkimusaiheita. Seuraavaa tutkimusohjelmaan laadittaessa nämä tutkimusaiheet on hyvä pitää mielessä. Muun muassa seuraavat aiheet nousivat esiin:

- geneettinen monimuotoisuus
- pienten populaatioiden ekologia
- ekosysteemin toimivuus ja ekosysteemipalvelut
- ympäristökasvatus
- biodiversiteetti ja elintarvikeketju
- paikkatietojärjestelmät

- monitieteinen ja yhteiskuntatieteellinen biodiversiteettitutkimus
- kunnostus/hoito/ennallistaminen
- uhanalaiset lajit
- biodiversiteetin perusteet (taksonomia, perusekologia, Suomen lajilista)
- ilmastomuutoksen vaikutuksen biodiversiteettiin

Erityisesti monitieteistä tutkimusta tulee vahvistaa, sillä se on yhtäältä melko vähäistä suomalaisen biodiversiteettitutkimuksen kentässä ja toisaalta monitieteinen tutkimus on sovelias lähestymistapa useisiin monimutkaisiin biodiversiteettikysymyksiin. Erityisesti silloin, kun halutaan vastauksia yhteiskunnallisia ohjauskeinoja vaativiin kysymyksiin, monitieteinen tutkimus on tarpeen. Monitieteisen tutkimuksen tietää on kuitenkin monia esteitä (mm. rahoitus, tutkimuksen sektoriaalisuus), joita tulisi raivata tutkijoiden, tiedon hyödyntäjien ja rahoittajien yhteistyönä.

Toisena biodiversiteettitutkimukseen liittyvänä haasteena pidän tutkimustiedon välittämistä käyttäjille ja tiedon hyödyntämistä yhteiskunnassa. Burley (2004) esitti haasteen näin: *'...there is an urgent need to disseminate ... information in forms that can be understood by policy-makers, administrators, the media, the public, resource managers and peer scientists.'* Tiedon hyödyntäminen on MOSSE:n tavoite eli toiveena on *saada soveltamiskelpoista tietoa käytännön suojelu- ja hoitotoimien tueksi*, mutta miten tämä tavoite toteutuu MOSSE:ssa? Kuten yllä on todettu, 'MOSSE puolimatassa'-seminaarissa tutkimustulosten soveltamisesta kuultiin vielä melko vähän.

Tutkimustiedon tuottamisen ja tiedon hyödyntämisen ongelmallinen suhde nousi esiin myös kansallisen biodiversiteettitoimintaohjelman arvioinnissa. Eräät kaipasivat lisää biodiversiteettitutkimusta päätöksentekoa varten, mutta toiset totesivat, että tietoa ei tarvita lisää, vaan sen käyttöä päätöksenteossa tulisi lisätä. Nämä näkemykset heijastavat ajattelua, jonka mukaan biodiversiteettiin liittyvä ongelma voidaan ratkaista, kunhan on tarpeeksi ja oikeanlaista tietoa. Jos tietoa ei ole tarpeeksi, sitä hankitaan tutkimuksella lisää. Jos tietoa taas on tarpeeksi, vastuu 'parhaimman' ratkaisun valitsemisesta siirtyy päätöksentekijöille. Tällaisessa ajatusmallissa tutkimuksen ja päätöksenteon tehtävät on selkeästi erotettu eikä tutkija ole perillä (eikä ehkä kiinnostunutkaan) päätöksentekoprosessin dynamiikasta ja siihen vaikuttavista, biodiversiteettitiedon kanssa kilpailevista tiedoista ja intresseistä. Tästä on osoituksena tutkijoiden frustraatio siitä, että tutkimustieto

ei johda sen osoittamiin päätöksiin. Oletetaan (usein implisiittisesti), että ei ole suurta ristiriitaa toiminnan varsinaisen tavoitteen ja biodiversiteetin turvaamista-voitteen välillä, jolloin biodiversiteettitieto sinänsä on riittävä peruste toiminnan muuttamiseksi.

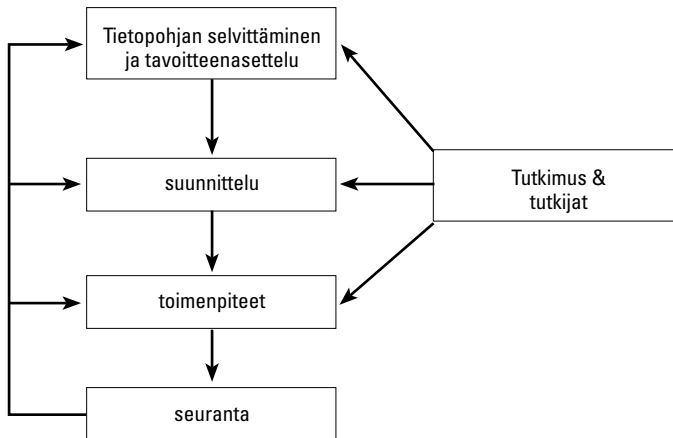
FIBRE:n vaikuttavuusarviointi osoitti, että tiedon hyödyntäjät ymmärtävät, että biodiversiteettitieto on vain yksi osa kokonaistietomäärää, joka päätöksenteossa huomioidaan. Kuitenkaan hyödyntäjä ei välttämättä tunne (eikä ehkä ole kiinnostunut) tutkimusprosessia ja sen dynamiikkaa, vaan odottaa tutkijoilta yksiselitteisiä vastauksia monimutkaisiin kysymyksiin. Samainen vastakkainasettelu päätöksenteon ja tutkimuksen välillä havaittiin EU:n biodiversiteettiohjelman arvioinnissa, jossa todettiin: *Difficulties in connecting research to political processes are due in particular to the different logic of research versus decision-making, in particular differences in time scales and in ways of dealing with uncertainty, and the fact that scientific input is only one factor affecting policy-making and implementation processes* (EPBRS 2004).

Tällaisen vastakkainasettelun vaihtoehtona on tutkimuksen ja sen tuottaman tiedon hyödyntämisen selkeämpi integrointi toisiinsa. Tällöin tutkimuksen rooli on biodiversiteettiin liittyvien ongelmien määrittely, tutkimus ja ongelman saataminen yhteiskunnallisesti näkyväksi. Näin syntyy yhteiskunnallista keskustelua ja tarve lisätutkimukselle sekä ongelman ratkaisemiselle. Tutkimus ja tutkijat integroituvat yhteiskunnalliseen päätöksentekoon sen dynamiikan sisäistään. Keinoiksi tällaisen vuorovaikutuksen lisäämiseksi on esitetty mm. (1) pysyvää tiedonvälitysmekanismia tutkijoiden ja tiedon käyttäjien välille, (2) tiedon käyttäjien osallistumista tutkimukseen sen kaikissa vaiheissa ja (3) tutkijoiden integrointia päätöksentekoa valmisteleviin elimiin.

Tutkijoiden ja tiedon hyödyntäjien yhteistyö vaatii kuitenkin kärsivällisyyttä ja opettelua molemmilta osapuolista. Esimerkiksi tutkijat eivät aina pidä yhteiskunnalliseen keskusteluun osallistumista tärkeänä tai eivät tiedä miten kyseisillä foorumeilla toimitaan. Vastaavanlainen ongelma on tunnistettu EU:n biodiversiteettistrategian arvioinnin yhteydessä (EPBRS 2004): *Linking science with policy, and working on policy-oriented research is still a process that many scientists are not familiar with or not willing to endorse. There are several reasons for this, including lack of time (policy related tasks are not rewarded in an academic or research career), lack of resources, lack of awareness of the wider political and societal*

framework, and lack of experience in communication with decision-makers and other non-scientist stakeholders. Toisaalta myös tiedon hyödyntäjiä vaivaa aikapula ja ehkä kiinnostuksenkin puute keskusteluun tutkijoiden kanssa.

Vaihtoehtoinen, integroitu tutkimus- ja päätöksentekojärjestelmä voidaan ajatella sopeutuvan suunnittelun (*adaptive management*) kehänä, jossa tutkimuksella ja tutkijoilla on asema kehän useissa kohdissa (kaavio). Tutkijat ja tutkimus ovat näin mukana koko syklissä antaen panoksensa tutkimuksen (eli tietopohjan vahvistamisen) lisäksi yhteiskunnallisten tavoitteiden määrittelyssä, toimenpiteiden suunnittelussa, toteutuksen seurannassa ja palautteen laatimisessa. Burley (2004) esitti samaisen periaatteen näin: *‘There must be a constant feedback mechanism to ensure that research attacks specific problems and is adapted to the specific needs of the ultimate beneficiaries.’*



Eräs pysyvä tiedonvälitysmekanismi tutkijoiden ja tiedon käyttäjien välille on käynnisteillä oleva kansallinen 'biodiversiteettiplatform'. Tämä on EU:n tuke- man European Platform for Biodiversity Strategy (EPBRS) -verkoston kansallinen verkosto. Tällaisia kansallisia verkostoja on perustettu tai perusteilla useimmissa EU -maissa. Verkoston tarkoituksena on muodostaa tutkijoista ja tiedon hyödyn- täjistä koostuva keskustelufoorumi, jonka tavoitteena on varmistaa, että tutki- mus edistää biodiversiteetin häviämisen pysäyttämistä vuoteen 2010. Verkoston kautta on myös mahdollista edistää suomalaisen biodiversiteettitutkimuksen kansainvälistymistä, jossa tuntuu MOSSE -seminaarin perusteella olevan vielä kehittämistä.

*Professori Jari Niemelä toimii Helsingin yliopiston bio- ja ympäristötieteiden laitoksella. Hän on myös Helsingin yliopiston biotieteellisen tiedekunnan dekaani. Yhteiskunnallisista luottamustehtävistä mainittakoon WWF Suomen hallituksen puheenjohtajuus. Hänen tutkimusintressinsä liittyvät professuurin alaan eli kaupunkiekologiaan, minkä lisäksi hän tutkii metsäbiodiversiteetin ylläpitämiseen liittyviä kysymyksiä sekä kehitysmaiden biodiversiteettikysymyksiä. Hän pyrkii tutkimuksissaan monitieteisyyteen integroimalla ekologisen ja yhteiskuntatieteellisen lähestymistavan.*

## Viitteet

Burley, J. 2004. The restoration of research. *Forest Ecology and Management* 201: 83-88.

EPBRS 2004. Review on “Research, identification, monitoring and exchange of information” in the European Biodiversity Strategy. A report from the European Platform for Biodiversity Research Strategy (EPBRS). [http://www.bioplatform.info/archive/Ireland/EPBRS-IR2004-Review%20\(01-0\).doc](http://www.bioplatform.info/archive/Ireland/EPBRS-IR2004-Review%20(01-0).doc)

Norton, B. G. 1998: Improving ecological communication: the role of ecologists in environmental policy formation. *Ecological Applications* 8: 350--364.

Otronen, M. & Tirkkonen, J. 2002. Biodiversiteettitutkimusohjelma FIBREn kansallinen vaikuttavuus. <http://fibre.utu.fi/final/vaikuttavuus.pdf>

Scott, A. 2001. The power of ideas: effective research for environmental decision-making. SPRU, University of Sussex. Electronic working papers no. 63. <http://www.sussex.ac.uk/spru/>

Ympäristöministeriö 1997. Suomen biologista monimuotoisuutta koskeva kansallinen toimintaohjelma 1997–2005. *Suomen Ympäristö* 137.

Ympäristöministeriö 1998. Lausunnot Suomen biologista monimuotoisuutta koskevasta kansallisesta toimintaohjelmasta 1997–2005. Yhteenvedot ministeriöiden, elinkeinoelämän, asiantuntijatahojen sekä etu- ja kansalaisjärjestöjen lausunnoista. Ympäristöministeriön moniste 39.

Ympäristöministeriö 2000. Suomen biologista monimuotoisuutta koskevan kansallisen toimintaohjelman toteutuminen vuosina 1997–1999. *Suomen Ympäristö* 407.

## **OSA II**

### **Tutkimushankkeiden kuvaukset**

#### **Metsien monimuotoisuus**



# **Metsäluonnon monimuotoisuuden suojelun ekotehokkaat ratkaisut talousmetsissä ja suojelualueilla: ekologiset, ekonomiset ja sosiaaliset vaikutukset**

Jari Kouki, Olli-Pekka Tikkanen, Tero Heinonen, Jukka Matero,  
Kaisa Raitio, Timo Pukkala & Pertti Rannikko

Joensuun yliopisto, metsätieteellinen tiedekunta  
(Ympäristöklusteri-tutkimusohjelma)

Lisätiedot: [jari.kouki@joensuu.fi](mailto:jari.kouki@joensuu.fi)

Uudet tutkimustulokset ovat osoittaneet, että metsäluonnon monimuotoisuutta voidaan turvata erilaisilla keinoilla sekä talousmetsissä että suojelualueilla. Eri keinot näyttävät kuitenkin kohdistuvan hieman eri osiin suojelua kaipaavasta metsien monimuotoisuudesta ja uhanalaisesta lajistosta. Keinojen ekologiset vaikutukset ja ekologinen tehokkuus vaihtelevat. Lisäksi eri tavoilla toteuttaa kansallista monimuotoisuuden suojelustrategiaa on erilaisia taloudellisia ja sosiaalisia vaikutuksia. Yksi olennaisimmista metsäluonnon monimuotoisuuden suojeluun liittyvistä ongelmista onkin, miten eri suojelukeinot (suojelualueiden määrä ja laatu, talousmetsien käytön muodot) voidaan yhdistää siten, että ekologiset, ekonomiset ja sosiaaliset vaikutukset tulisivat optimaalisesti otetuiksi huomioon ja että suojeluun suunnatut varat tulisivat mahdollisimman tehokkaaseen käyttöön.

Poikkitieteellisen hankkeen tarkoituksena onkin selvittää tätä ongelmaa nimenomaan metsäluonnon suojelualueiden ja talousmetsien näkökulmasta siten, että näiden molemmantyyppiset alueiden vaikutuksia – ekologiaa, ekonomisia ja sosiaalisia – selvitetään samanaikaisesti. Hankkeen tavoitteena on luoda sekä strategisia että operationaalisia edellytyksiä mahdollisimman ekotehokkaaseen suojelun toteutukseen.

Esityksessä osoitetaan, millaisin menetelmin hanke työskentelee ja millaisia skenaariotarkasteluja ja -vertailuja voidaan nykytiedoin tehdä. Hanke jakautuu useaan toteutusvaiheeseen:

1. selvitetään kunkin tarkasteltavan alueen uhanalaisten lajien elinympäristöt. Mukaan tarkasteluun otetaan koko selvitysalueen kangasmetsien uhanalaiset ja silmälläpidettävät lajit.

2. selvitetään suunnittelun kohteena olevan metsäalueen rakenne, jossa kaikki metsänkäyttöluokat ovat mukana. Tarkastelu sisältää siis sekä talousmetsien että suojelualueiden samanaikaisen tarkastelun.
3. Laaditaan vaihtoehtoiset käyttötavoitteet. Näiden kuvaamiseen käytetään yhteismitallisia ympäristömuuttujia, jotka liittyvät ekologiin ja ekonomisiin sekä sosiaalisiin skenaariovaikutuksiin.
4. Laaditaan käsittelytoimenpiteet, jotka operationalisoivat metsänhoidon menetelmät ja suojelualueiden hoidon ja suojelun toimenpiteet, kuten ennallistamismenetelmät.
5. Lasketaan tuotantomahdollisuudet, suojelukyky ja ennusteet
6. Lopuksi etsitään tehokkain ja optimaalisin ekologisten, ekonomisten ja sosiaalisten “tuotteiden” yhteistuotantomahdollisuus, joka toteutuu ns. ekotehokkaassa metsässä.

Hanke on ensimmäisen vuoden aikana edennyt kolmanteen ja neljänteen vaiheeseen sekä kehittänyt menetelmät hankkeen loppuvaiheiden laskennallisten tarpeiden toteuttamiseen. Tähänastisten tulosten mukaan eri suojelukeinojen kustannustehokasta toteutusta voidaan kehittää selvästi nykyistä suunnitellummin ja todennäköisesti tehokkaaminkin tulevaisuudessa.

# A Hierarchical Approach to Protect Forest Biodiversity and to Assess Habitat Suitability in the Finnish Forest (PROHAB)

(Metsien monimuotoisuuden suojelu ja elinympäristöjen laadun määrittäminen – hierarkkinen lähestymistapa)

Sandra Luque & Nina Rautjärvi

Finnish Forest Research Institute

Additional information: [sandra.luque@metla.fi](mailto:sandra.luque@metla.fi)

Lisätiedot: [nina.rautjarvi@metla.fi](mailto:nina.rautjarvi@metla.fi)

Biodiversity issues have gained importance in forestry as a result of increased awareness of forest landscape changes, but still there is much to do before forest management meets reasonable goals in relation to forest protection and renewal of biodiversity. In order to achieve efficient monitoring systems that focus on the understanding of changes and their linkage to ecological processes, a thorough detailed spatial knowledge of the landscape is needed. At the present in Finland, approximately 95% of the forest land is managed. Management applied to forest stands has substantially changed local forest properties, mostly in terms of tree species composition and the amount of coarse woody debris. Also, regional characteristics, such as the spatial structure of forest landscapes, have been changed. As a result, almost 700 forest-dwelling species are considered as threatened in Finland, mostly due to forestry practices during the twentieth century.

In this present study we are developing operational tools based on indicators derived from NFI data that constitute a good surrogate for biodiversity value and therefore provide important insights for monitoring and protecting of large areas. The area in focus is southern Finland, western part of Oulun lääni and southwestern part of Lapland. We used wall-to-wall output thematic maps from the Finnish multi-source National Forest Inventory (MS-NFI) to evaluate landscape level structure and composition of the Finnish forests. MS-NFI maps are based on k-nearest-neighbour (k-nn) estimation from field data and satellite image data. In addition we used plot level data from regular NFI and other related

databases from permanent inventories. Dead wood and other structural aspects of forest stands are potentially important biodiversity indicators. The variable used for dead and decaying wood was the total volume (m<sup>3</sup>/ha) which had been measured from 53 434 circular plots on the study area. Silvicultural history has also been evaluated on all plots on forest and scrub land and was used to identify all the areas where fellings had not been done at all and areas where fellings had not been done during the past 30 years.

In order to produce spatial oriented models considered as habitat quality models that are used as a surrogate for biodiversity value all the aforementioned variables were used. Locating habitats that have particular attributes for protection and analysing their distribution is the starting point for building the tools. In developing the tools, different interpolation and density models have been tested and examined for the plot level variables in order to find the optimal interpolation functions and parameters to gain understanding on landscape ecological patterns.

Areas included in Natura2000 sites seem to have a higher habitat index than surrounding forest areas according to the model. The model also indicated which protected areas have the highest quality forest habitat in terms of biodiversity as compared to protected areas that seem not to have an important habitat quality. Work is still underway in tandem with Annex 1 of the habitat directorate to produce a list of habitats of importance that need to be protected and at the present do not receive the protection needed.

The tools still being further developed can be applied in assessing biodiversity value of both managed and protected forest areas to help decision-making concerning valuable habitats protection and consequently manage natural resources. Work is still under way to develop scenarios to improve protection in the near future for southern Finland.

Furthermore, the indicators and models developed reflect a scientific basis that can be implemented in other European countries that invest in national forest inventories. This effort, which focuses on end users' needs, constitutes the first attempt to use NFI database at a large regional level for biodiversity monitoring and management. The work still in progress substantially adds value to NFI's 'ecological observations' at a landscape level.

# Talousmetsien luonnonhoidon merkitys lajiston monimuotoisuudelle – avainbiotoopit, säästöpuusto ja seuranta

Juha Siitonen, Jenni Hottola, Sampsa Lommi & Jaakko Mattila

Metsäntutkimuslaitos, Vantaan tutkimuskeskus

Lisätiedot: juha.siitonen@metla.fi

Talousmetsien luonnonhoidon ohjeet uusittiin 1990-luvun alussa. Uudet ohjeet otettiin jokseenkin kattavasti käyttöön vuodesta 1994 alkaen. Keskeisimmät uudet luonnonhoidon keinot ovat avainbiotooppien eli metsälaissa määriteltyjen erityisen tärkeiden elinympäristöjen sekä muiden arvokkaiden elinympäristöjen säästäminen sekä säästöpuuston jättäminen uudistushakkuualoille. Metsälaki-kohteiden ja muiden arvokkaiden elinympäristöjen pinta-ala on yhteensä noin 250,000 hehtaaria. Uudistushakkuille jää luontolaadun seurantojen mukaan keskimäärin 3–4 m<sup>3</sup>/ha säästöpuustoa eli yhteensä lähes 1 milj. m<sup>3</sup> vuodessa. Sekä avainbiotooppien että säästöpuuston merkityksestä metsälajistolle tiedetään kuitenkin edelleen varsin vähän.

Hankkeen päätavoitteena on 1) kehittää metsikkötason lajiston selvittämiseen ja seurantaan sopivia menetelmiä kolmelle lajiryhmälle, epifyyttijäkelille, kääville ja kovakuoriaisille, 2) selvittää talousmetsien arvokkaiden elinympäristöjen sekä säästöpuuston merkitystä lajistolle, 3) selvittää, miten kohteen alueellinen sijainti ja puuston rakenne vaikuttavat lajistoon, 4) käynnistää talousmetsien luonnonhoidon lajistovaikutusten pitkän aikavälin seuranta.

Arvokkaiden elinympäristöjen lajiston inventoinnit aloitettiin 2003 metsälakipuroista. Neljän metsäkeskuksen (Lounais-Suomi, Pirkanmaa, Keski-Suomi, Pohjois-Karjala) alueelta valittiin 7 tutkimusaluetta, joista neljä etelä- ja kolme keskiboreaaliselta vyöhykkeeltä. Kultakin alueelta valittiin tutkittavaksi 10 metsälakipuroa ja 10 kasvupaikaltaan ja kehitysluokaltaan vertailukelpoista tavanomaista talousmetsää, yhteensä siis 140 kohdetta. Purokohteet poimittiin METE-kartoitustiedoista ja verrokkitalousmetsät metsäsuunnittelutiedoista Tapiossa. Kohteilta mitattiin puustotunnukset ja inventoitiin kohdelajiryhmät.

Alustavien tulosten mukaan purokohteilla oli keskimäärin noin kolmannes vähemmän kantoja kuin verrokkitalousmetsissä. Purokohteet olivat siis luonnonmaisempia, mikä näkyi myös lahopuun määrässä: purokohteilla keskimäärin 12 m<sup>3</sup>/ha ja verrokeissa 6,5 m<sup>3</sup>/ha. Selvä ero oli myös muun lehtipuuston (mukana ei koivuja) määrässä, joka purokohteilla oli yli kolme kertaa suurempi kuin verrokeissa (28 vs. 9 m<sup>3</sup>/ha). Epifyyttilajiston lajimäärässä ei yllättäen ollut eroa purojen ja verrokkien välillä. Lajimäärää selitti parhaiten puuston ikä: vanhimmissa, yli 100-vuotiaissa metsiköissä lajimäärä oli noin kolmanneksen korkeampi kuin nuorimmissa, noin 50-vuotiaissa metsiköissä. Käävissä lajimäärä sen sijaan oli kaikilla tutkimusalueilla noin kolmanneksen korkeampi purokohteilla kuin verrokeissa. Lajimäärää selitti parhaiten metsikön lahopuuston diversiteetti, joka yksinään selitti noin puolet lajimäärän vaihtelusta. Kovakuoriaislajiston lajimäärät eivät eronneet purojen ja verrokkien välillä.

Kesällä 2004 inventointeja jatkettiin vanhimmissa (6–9 vuotta aiemmin uudistetuissa) säästöpuukohteissa. Samoilta seitsemältä tutkimusalueelta valittiin kullakin 20 (yhteensä 140) säästöpuukohdetta, joilla säästöpuuston määrä vaihteli niukasta keskimääräiseen ja selvästi keskimääräistä runsaampaan. 2005 inventointeja on tarkoitus jatkaa metsälakilehdoissa ja -kallioilla.

## Metsien ennallistamisen merkitys lajiston palautumiselle: etäisyys lähdealueesta, lahoppuun määrä ja aika häiriöstä

Reijo Penttilä

Suomen ympäristökeskus

Lisätiedot: reijo.penttila@ymparisto.fi

Hankkeen tarkoituksena on selvittää metsien ennallistamisen vaikutusta lahoppuueliölajien (kovakuoriaiset, kääväkäävät) esiintymiseen käyttämällä ihmisen aikaansaamia (poltto, keinotekoinen lahoppuun tuottaminen) ja luontaisten häiriöiden (metsäpalot, tuulenkaadot) tuottamia lahoppuukeskittymiä “ennallistamiskokeina”. Tutkimuksessa tarkastellaan ennallistamisalueiden sijainnin, lahoppuun määrän ja lahoppuuta tuottaneesta häiriöstä kuluneen ajan vaikutusta lahoppuueliölajeihin. Sijainnilla tarkoitetaan etäisyyttä potentiaalisista lähdealueista, jollaisina pidetään luonnontilaisen kaltaisia laajoja metsäalueita. Tutkimuksen tavoitteena on tuottaa tietoa ennallistettavien alueiden sijainnin sekä alueiden lahoppuun määrän ja laadun merkityksestä lahoppuueliölajiston palautumiselle. Tämä tieto on ensiarvoisen tärkeää ennallistamistoimenpiteiden suunnittelussa, jotta lajiston kannalta saavutettava hyöty on mahdollisimman suuri.

Hankkeen tutkimuskohteet sijaitsivat kolmella eri alueella, jotka poikkesivat toisistaan metsätaloushistorialtaan ja etäisyydeltään lähdealueisiin: Uusimaa/Lounais-Suomi (pitkä metsätaloushistoria, vähän lähdealueita, ei palojatkumoa), Häme (keskipitkä metsätaloushistoria, enemmän lähdealueita, alueellisesti pitkä palojatkumo) ja Pohjois-Karjala (lyhin metsätaloushistoria, runsaasti lähdealueita, hyvä palojatkumo).

Vuonna 2003 tutkittiin poltto/palokohteiden lahoppuulajistoa yhteensä 45 koealalla (15 Lounais-Suomessa, 15 Hämeessä ja 15 Pohjois-Karjalassa) ja vuonna 2004 koealat valittiin tuulenkaatokohteista ja keinotekoisesti luoduista lahoppuukeskittymistä (10 Uusimaa/Lounais-Suomessa, 10 Hämeessä ja 10 Pohjois-Karjalassa) sekä kontrollialueina toimivista luonnonmetsistä (5 Uusimaa/Lounais-Suomessa, 5 Hämeessä ja 5 Pohjois-Karjalassa). Koealueet valittiin kuusivaltaisilta tuoreilta kankailta, jotka olivat usein sekapuustoisia. Koealojen koko oli 0.5 ha, ja niiltä

selvitettiin kääpä- ja kovakuoriaislajiston lisäksi lahoppuusto sekä elävä puusto. Ennallistamiskohteilla lahoppuusto oli pääosin vähintään 5 ja enintään 20 vuotta vanhaa, mutta luonnonmetsäkohteissa lahoppuustoa oli syntynyt paljon pidemmällä aikavälillä. Koealueiden lahoppumäärät vaihtelivat muutamasta kuutiometristä yli kahteensataan kuutiometriin hehtaarilla.

Vuonna 2003 polttokohteilta kerätty kääpäaineisto on kokonaisuudessaan määritetty, ja tämän aineiston perusteella näyttää siltä, että tutkimusalueiden sijainti (eli lähdealueiden määrä ja metsätaloushistoria) määrää pitkälti palaneille tai poltetuille kohteille ilmestyvän lajiston. Pohjois-Karjalasta, missä lähdealueita on enemmän ja metsätaloushistoria on lyhyempi, löytyi huomattavasti enemmän uhanalaisten kääpä- ja orvakkalajien havaintoja kuin Hämeestä tai Lounais-Suomesta. Pohjois-Karjalasta löytyi peräti 15 uhanalaista kääväkäs-lajia sekä 92 uhanalaishavaintoa, kun taas Hämeestä ja Lounais-Suomesta löytyi yhteensä kolme uhanalaista lajia ja neljä uhanalaishavaintoa. Myös alustavien kovakuoriaistulosten mukaan uhanalaisten ja harvinaisten kovakuoriaisten laji- ja yksilömäärät ovat selvästi pienempiä Lounais-Suomessa kuin Hämeessä ja Pohjois-Karjalassa. Vuonna 2004 tuulenkaatoalueilta ja luonnonmetsäkontrolleista kerättyä kääväkäsaineistoa ei ole vielä saatu määritettyä, mutta alustavat tulokset ovat hyvin samansuuntaisia kuin paloaloiltakin saadut tulokset. Pohjois-Karjalassa uhanalaisten ja silmälläpidettävien kääpien laji- ja yksilömäärät ovat selvästi korkeampia kuin Hämeessä ja Uusimaa/Lounais-Suomessa.

Tutkimuksesta saatujen alustavien tulosten perusteella näyttää siis siltä, että erityisesti uhanalainen kääpälajisto näyttää olevan voimakkaasti riippuvainen lähdealueiden määrästä ja laadusta maisematasolla; silmälläpidettävät kääväkäs-lajit eivät kuitenkaan näytä olevan yhtä vaativia ja niitä löytyikin kohtalaisesti sekä Hämeestä että Uusimaa/Lounais-Suomesta. Tutkimuksessa saatujen tulosten perusteella metsien ennallistaminen kannattaa kohdentaa lähdealueiden lähetyville, missä se parhaiten hyödyttää vaativaa lahoppulajistoa.



# Suojavyöhykkeet, kulutus ja lahoppuun tuotto - vaikutukset monimuotoisuuden säilyttämiseen

Tero Toivanen, Ville Selonon & Janne S. Kotiaho

Jyväskylän yliopisto, bio- ja ympäristötieteen laitos

Lisätiedot: [janne.kotiaho@jyu.fi](mailto:janne.kotiaho@jyu.fi)

## Suojavyöhykkeet

Metsälain tavoitteena on edistää metsien taloudellista, ekologista ja sosiaalista hoitoa ja käyttöä niin, että metsät antavat kestävästi hyvän tuoton biologista monimuotoisuutta säilyttäen. Kestävän käytön ja luonnon monimuotoisuuden säilymisen yhteensovittamisesta ei kuitenkaan ole riittävästi tutkimustietoa. Tässä tutkimuksessa selvitetään eri metsänkäsittelytapojen vaikutuksia metsälain nojalla suojeltujen purojen ja norojen ominaispiirteiden säilymiseen sekä toimenpiteiden metsätaloudellista kannattavuutta.

Tutkimuskohteet sijaitsevat etelä- ja keskiborealisella kasvillisuusvyöhykkeellä, Etelä-Hämeestä Pohjois-Karjalaan. Tutkimuksen ensimmäisessä osiossa on tutkittu puron varren sammal- ja putkilokasvilajistoa eri-ikäisillä ja levyisillä suojavyöhykkeillä. Tutkimuksen toisessa osiossa perustetaan seuranta-alat puronvarsille, joille tullaan suorittamaan erilaisia metsänkäsittelyjä.

Tutkimuksen ensimmäinen osa suoritettiin vuoden 2003 aikana. Tulokset osoittavat leveän suojavyöhykkeen vähentävän sekä kasvi- että sammallajiston köyhtymistä puron välittömässä lähiympäristössä. Kasvien lajimääriin vaikuttaa yhdysvaikutuksena sekä aika hakkuusta että suojavyöhykkeen leveys. Tämä niin, että leveillä suojavyöhykkeillä kasvilajistossa ei tapahdu muutosta, mutta kapeammilla suojavyöhykkeillä lajisto köyhtyy ajan myötä. Tuloksista ilmenee myös, että kasvilajiston muutos ei välttämättä ole havaittavissa kuin vasta 10–20 vuoden kuluttua tapahtuneesta käsittelystä.

Vuoden 2004 aikana on aloitettu tutkimuksen kokeellinen osio. Kokeessa seurataan sekä suojavyöhykkeen leveyden vaikutusta että syntyneen suojavyöhyk-

keen poimintahakkuun vaikutusta lajiston monimuotoisuuteen. Tässä osiossa on perustettu seuranta-alat metsälain nojalla suojeltujen purojen varsille. Näiltä kohteilta on tutkittua sammal- ja kasvilajit seurantarauuduista sekä käävät ja kääpähönteiset. Kohteilta on myös kartoitettu sekä lahoppuun että elävän puuston määrät.

Kohteille suoritetaan talvella 2004–2005 hakkuut niin, että puolelle kohteista syntyy 15 metrin suojavyöhyke ja puolelle 30 metrin suojavyöhyke. Kussakin suojavyöhykkeen leveydessä puolelle kohteista suoritetaan puuston poiminta, jossa puuston pohja pinta-alasta poistetaan 30 prosenttia.

### **Kulutus ja lahoppuun tuotto**

Metsäpalojen ja lahoavan puun lisäyksen merkitystä kovakuoriaislajistolle tutkitaan Lammin Evolla vuonna 2002 perustetuilla FIRE-projektin (Fire Implications in Restoration Ecology) koealoilla. Noin kahden hehtaarin suuruisia koealoja on alueella 24 kappaletta. Ennen polttoa osa alueista harvennettiin niin että pystypuuston tilavuudeksi tuli 50 m<sup>3</sup>/ha ja osa jätettiin käsittelemättä. Harvennetuille koealoille jätettiin vaihteleva määrä lahoavaa maapuuta (5, 30 tai 60 m<sup>3</sup>/ha). Puolet koealoista poltettiin kesä-heinäkuussa 2002.

Kovakuoriaistutkimuksen perusasetelma koostuu viidestä vapaasti roikkuvasta ikkunapyydyksestä, joita on pidetty tutkimusaloilla vuosina 2002–2004. Aineiston perusteella selvitetään polton ja lahoppuun tuoton vaikutuksia kovakuoriaisten kokonaisuusilömääriin ja lajirunsauteen, saproksyylisten ja paloriippuvaisten kovakuoriaislajien runsauteen ja alueellisesti uhanalaisten tai harvinaisten lajien esiintymiseen. Tämän ohella tutkitaan itse lahoppuuresurssin merkitystä vertaamalla palaneisiin tai kaulaamalla tapettuihin pystypuihin (lajeina koivu ja kuusi) asetettuihin runkoikkunapyydyksiin kertyvää lajistoa ja lajiston muutoksia tutkimusvuosien aikana.

Ennallistamistoimien aiheuttamaa metsätuhoriskiä tutkitaan seuraamalla kaarnakuoriaislajistoa koealoilla ja niiden ulkopuolelle käsittelemättömään metsään ulottuvilla, kuudesta ikkunapyydyksestä muodostuvilla linjoilla. Tutkimus tehtiin vuonna 2003 yhteistyössä METLAN myrskytuhotutkimusryhmän kanssa. Tavoitteena on selvittää, esiintyvätkö kaarnakuoriaiset poikkeuksellisen runsaina myös koealojen ulkopuolella ja kykenevätkö ne täällä iskeytymään eläviin tai heikentyneisiin puihin.

Vuoden 2002 aineistosta saadut alustavat tutkimustulokset osoittavat, että poltoilla on välitön positiivinen vaikutus sekä kovakuoriaisten yksilö- että lajirunsauteen. Pystymetsänpoltoilla lajiston kehitys on hitaampaa kuin ennen polttoa harvennetuilla kohteilla, mikä johtunee palon pienemmästä intensiteetistä käsittelemättömillä aloilla ja siitä seuraavasta sopivan resurssin (kuolleiden puiden) hitaammasta muodostumisesta. Myös polttamattomilla lahopuun tuottoaloilla kovakuoriaislajisto on monimuotoisempaa kuin kontrollimetsissä. Lahopuun määrien välillä ei selkeitä, välittömiä eroja ole havaittavissa. Tämä on täysin odotettavaa, koska järeän lahopuun lisäyksen lajistovaikutukset tapahtuvat pienellä viiveellä.

Vuoden 2003 kaarnakuoriaistutkimus osoittaa, että kaarnakuoriaismäärät ovat huomattavan korkeita erityisesti poltetuilla kohteilla, mutta myös maapuun lisäys nostaa kaarnakuoriaisten runsautta merkittävästi. Vaikutus ulottuu enimmillään 25-50 metrin päähän koealoilta, jonka jälkeen eroja kontrollialueisiin ei ole havaittavissa. Merkkejä kaarnakuoriaisten aiheuttamista tuhoista tutkimusalueiden ulkopuolella ei ole toistaiseksi havaittu. Tulosten perusteella on syytä olettaa, että voimakkaatkaan ennallistamistoimet eivät johda metsätuhoriskin merkittävään kasvuun toimenpidealueiden ulkopuolella.

# Ekologisen tiedon yhdistäminen aluetason metsäsuunnitteluun

Mikko Mönkkönen<sup>1</sup>, Eija Hurme<sup>1</sup> & Mikko Kurttila<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Oulun yliopisto, Biologian laitos, Oulun yliopisto

<sup>2</sup>Metsäntutkimuslaitos, Joensuu

Lisätiedot: mikko.monkkonen@oulu.fi

Aluetason metsäsuunnittelun yksi tavoite on ylläpitää monimuotoisuutta taousmetsissä. Elinkykyisten populaatioiden säilyttäminen edellyttää lajien vaatimusten huomioimista suunnittelun yhteydessä, ja ekologinen tietämys lajien elinympäristövaatimuksista ja vasteista metsämaisemien muutoksiin onkin lisääntynyt viime vuosina mm. FIBRE-ohjelman hankkeiden tuloksena. Tämän tiedon hyödyntäminen luonnonvarojen käytön suunnittelussa ja päätöksenteossa on kuitenkin osoittautunut monista syistä vaikeaksi. Tässä hankkeessa olemme kehittäneet maisematasoisen lähestymistapoja, joilla ekologinen tieto voidaan yhdistää metsäsuunnitteluun esimerkiksi alue-ekologisen suunnittelun osana. Valitsimme kohdelajiksi uhanalaisen metsälajin liito-oravan, koska sen elinpiirin koko vastaa jotakuinkin metsäsuunnittelussa perusyksikkönä olevan metsäkuvion pinta-alaa: ekologinen tieto liitettynä metsäkuviolle voidaan edelleen yhdistää aluetason metsäsuunnitteluun. Käytännön metsäsuunnittelua helpottaisivat silti sellaiset lajit, joiden elinkykyisyys alueella heijastaisi monimuotoisuuden säilymistä laajemmin. Tällaisia lajeja kutsutaan sateenvarjolajeiksi. Liito-oravan asuttamisessa kuusivaltaisissa metsiköissä on usein runsaasti muillekin eliöryhmille tärkeää järeää lehtipuustoa, joten testasimme ajatusta, että liito-orava voisi toimia monimuotoisuuden sateenvarjolajina ja siten ehkä metsäsuunnittelua ohjaavana lajina.

Metsäsuunnittelututkimuksemme aluksi rakensimme laajoihin maastoaineistoihin perustuvan tilastollisen ennustavan mallin, jonka avulla voidaan laskea todennäköisyys liito-oravan esiintymiselle metsäkuviolla. Todennäköisyys ilmentää sekä kuvion itsensä että kuvion ympäristön laatua liito-oravan elinympäristönä. Aineiston perusteella tuotettu malli osoittaa, että liito-oravan esiintymisen todennäköisyys kasvaa kuusen ja koivun tilavuuden kasvaessa sekä metsäkuvion ympäristön metsäisyyden kasvaessa.

Yhdistimme tiedon kuvioiden laadusta liito-oravan elinympäristöinä metsäsuunnitteluun metsäsuunnittelu-ohjelmiston (MONSU) avulla. Tuotimme vaihtoeht-

toisia metsäsuunnitelmia Koillismaalla sijaitsevalle noin 10000 ha alueelle, ja yhteensä 60 vuoden suunnittelujaksolle. Suunnitelmat poikkesivat toisistaan sekä ekologisilta että taloudellisilta tavoitteiltaan. Suunnitelmien vertailun keskeinen johtopäätös on, että ekologisten tavoitteiden (tässä liito-oravan elinkyvyn turvaaminen) huomioiminen talousmetsissä ei välttämättä johda hakkuumahdollisuuksien tai -tulojen menetyksiin. Lisäksi kaikissa suunnitelmavaihtoehtoissa alueen laatu liito-oravan näkökulmasta parani 60 vuoden tarkastelujaksolla, koska uusia lajille sopivia elinympäristöjä muodostui jo olemassa olevien sopivien metsiköiden ympärille.

Sateenvarjolajiajattusta testasimme kokoamalla aineistoa uhanalaisten ja vanhan metsän indikaattorilajien esiintymisestä liito-oravan asuttamilla metsäkuvioilla verrokkina kuviot, joilla liito-oravaa ei esiinny. Tutkimuksessa oli mukana kovakuoriaiset, käävät ja puun rungoilla kasvavat jäkälät, ja lisäksi kuvioilta mitattiin lahoppuusto. Tulosten mukaan liito-oravan asuttamilla kuvioilla on enemmän lahoppuuta sekä monimuotoisempi ja esiintymien määrältä runsaampi kääpä- ja jäkälälajisto kuin kuvioilla, joilla liito-orava ei esiinny. Kovakuoriaisten osalta aineiston analyysit ovat vielä kesken. Tulokset tukevat ajatusta, että liito-orava toimisi metsäluonnon monimuotoisuuden sateenvarjona ja että liito-oravakantojen säilyttäminen elinkelpoisina talousmetsissä turvaisi monimuotoisuuden säilymisen laajemmin.

## Ekologiset tarkastelut yksityismetsien aluetason yhteistoiminnallisessa suunnittelussa

Mikko Kurttila, Jouni Pykäläinen, Leena Leskinen, Eero Muinonen, Arto Haara & Pekka Leskinen

Metsäntutkimuslaitos, Joensuun tutkimuskeskus

Lisätiedot: mikko.kurttila@metla.fi

Tutkimushankkeessa kehitetään ja sovelletaan menetelmiä, joilla tuetaan metsien monimuotoisuuden suojeluun liittyvää päätöksentekoa. Erityisesti pyritään kehittämään päätöstukimenetelmiä metsäluonnon monimuotoisuuden yhteistoimintaverkostojen käyttöön sekä selvittämään, miten sosiaaliset vaikutukset konkretisoituvat yhteistoimintaverkostojen toiminnassa. Yksittäisten suojelukohteiden erillistarkastelujen sijasta pyritään ottamaan huomioon omistajan tilatason tavoitteet ja koko tilan tuotantomahdollisuudet esimerkiksi suojelukohteen hintapyyntöä määrittämisessä. Hankkeemme osallistuu aktiivisesti Keski-Karjalan Lehtoverkosto-pilottiprojektin toimintaan kehittämällä projektin käyttöön erilaisia päätöstukimenetelmiä. Tässä esitelmässä käyn läpi neljä Keski-Karjalan lehtoverkosto-projektin käyttöön kehitettyä menetelmää, joiden avulla metsänomistajalle kuvataan hänen tilallaan sijaitsevan monimuotoisuuskohteen laatua ja suojelun vaikutuksia metsien käyttöön. Myös kohteita hankkiva viranomaistaho voi käyttää kehitettyjä menetelmiä koostaessaan suojelukohteiden verkostoa.

Luonnonarvokauppaan tarjottavien kohteiden laatua arvioidaan ns. Metsätähti-mallin avulla. Malli on monitavoitteinen päätöstukimalli, joka koostuu kolmesta pääkriteeristä (lehtotyyppi/uhanalaisten lajien esiintyminen, spatiaaliset kriteerit ja täydentävät kriteerit) ja niitä täydentävistä kriteereistä. Kohteiden kokonaisarvo koostetaan aggregoimalla alakriteereiden prioriteetit additiivisesti kokonaisprioriteetiksi. Kokonaisprioriteetit muunnetaan metsänomistajan päätöstukea varten tähdiksi siten, että heikko monimuotoisuuskohta saa yhden tähden ja ideaalinen kohde viisi tähteä. Malli kalibroidaan siten, että ideaalinen kohde vastaa jo suojeltua hyvälaatuista kohdetta. Tähdityksen lisäksi omistajalle kerrotaan, mistä tekijöistä hänen kohteensa monimuotoisuusarvo koostuu ja mitä mahdollisesti puuttuu ideaaliseen kohteeseen verrattuna. Tarjousten arviointivai-

heessa Metsätahti -malliin lisätään pääkriteeri, joka kuvaa suojeluviranomaisten suhtautumista maanomistajien hintapyyntöihin. Tämä mahdollistaa kustannustehokkaan verkoston koostamisen tarjotuista kohteista.

Kohteita tarjoaville metsänomistajille tuotetaan lisäksi informaatiota määräaikaisen suojelun kuvio- ja tilatason vaikutuksista. Kuviotasolla määritetään kohteen suojelusta mahdollisesti aiheutuva hakkuutulojen menetys. Tilatasolla määritetään ns. minimihintapyyntö, joka on se korvauksen vähimmäistaso, jolla omistajan koko tilan metsien käytöstä saama hyöty ei pienene verrattuna tilanteeseen, jossa omistaja toimisi ilman suojelumahdollisuutta. Minimihintapyyntönsuuruuteen vaikuttaa kohteen ominaisuuksien lisäksi omistajan tavoitteet sekä koko tilan tuotantomahdollisuudet.

Lisäksi Keski-Karjalan lehtoverkostopilotissa kokeillaan ns. kasaamisbonuksen käyttöä, jonka tavoitteena on synnyttää vapaaehtoista yhteistoimintaa metsänomistajien välillä. Bonus on lisäkorvaus suojelusta ja se maksetaan omistajille, jotka tarjoavat ehdot täyttäviä kohteita suojeluun yhteistoiminnassa.

# Lahopuiden tuotanto talousmetsissä: vaikutukset puuntuotantoon, monimuotoisuuteen ja talouteen

Jari Hynynen<sup>1</sup>, Juha Siitonen<sup>1</sup>, Lauri Valsta<sup>2</sup>, Harri Mäkinen<sup>1</sup> & Annamari Heikkinen<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Metsäntutkimuslaitos, Vantaan tutkimuskeskus

<sup>2</sup> Helsingin yliopisto, metsäekonomian laitos

Lisätiedot: jari.hynynen@metla.fi

Hankkeen tavoitteena on tutkia lahopuun kertymistä metsiköissä puuston kuolleisuuden ja lahoamisen seurauksena sekä laatia malleja, joiden avulla voidaan

- ennustaa lahopuun määriä ja ominaisuuksia eri tavoin käsitellyissä metsiköissä,
- arvioida lahopuuston lisäämisen vaikutuksia talousmetsien monimuotoisuuteen
- arvioida lahopuuston lisäämisen vaikutuksia metsänkasvatuksen kannattavuuteen.

Tutkimus jakaantuu kolmeen osaan:

## Lahopuun määrän ja ominaisuuksien dynamiikka

Osahankkeessa kehitetään malleja, joilla voidaan ennustaa kasvupaikkatekijöiden ja metsikön rakenteen vaikutuksia puiden kuolemiseen ja kuolleiden puiden lahoamiseen. Lahopuuston määrän ja laadun ennustemallit kytketään Metlassa kehitteillä olevaan MOTTI -metsikkösimulaattoriin. Sen avulla voidaan tarkastella vaihtoehtoisten käsittelyjen vaikutuksia lahopuuston määrään (biomassa ja tilavuus) ja lahoasteeseen.

## Lahopuun määrän ja laadun vaikutus monimuotoisuuteen

Osahankkeen tavoitteena on tuottaa malleja siitä,

- miten lahopuulla elävien eri lajiryhmien kokonaislajimäärä riippuu lahopuun määrästä ja ominaisuuksista sekä
- miten uhanalaisten lajien esiintymistodennäköisyys riippuu em. tekijöistä.



Mallit liitetään MOTTI -metsikkösimulaattoriin. MOTTI:n avulla voidaan täten kuvata eri metsänkäsitelyvaihtoehtojen vaikutukset lajimääriin ja harvinaisten lajien elinmahdollisuuksiin. Osahankkeen aineistot kerätään ja mallit tuotetaan pääosin toisessa MOSSE -ohjelman hankkeessa *Talousmetsien luonnonhoidon merkitys lajiston monimuotoisuudelle*.

### **Lahopuuston lisäämisen taloudelliset vaikutukset**

Osahankkeessa tarkastellaan kustannustehokkaita tapoja tuottaa lahopuuta talousmetsiin. Lahopuuta tuotetaan erilaisilla metsänkäsitelytavoilla ja kustannuksia verrataan saatuun hyötyyn biodiversiteetin kannalta. Tutkimus tehdään ensin metsikkötasolla puuston eri ikävaiheille. Taloudellisten vaikutusten pohjaksi selvitetään menetetyn puutavaran arvo (kantorahatulot), lahopuun teon kustannukset sekä menetetty tuleva puun tuotto. Tulokset yleistetään metsälötasolle ja tavoitteena on löytää kustannustehokkaimmat tavat tuottaa ajankohdaltaan, laadultaan ja määrältään erilaiset lahopuuvarannot

### **Julkaisut:**

- Hynynen, J. ym. 2004. Applying the MOTTI simulator to analyse the effects of alternative management schedules on timber and non-timber production. For. Ecol. Manage. (painossa)
- Mäkinen, H. ym. 2004. Models to predict decomposition of Scots pine, Norway spruce and silver birch in Finland. Käsikirjoitus.

## **Luonnon monimuotoisuuden suojelun keinot yksityismetsissä maanomistajien ja ympäristöviranomaisten näkökulmista**

Paula Horne, Harri Hänninen, Heimo Karppinen, Terhi Koskela & Ville Ovaskainen

Metsäntutkimuslaitos, Vantaan tutkimuskeskus

Riikka Paloniemi, Päivi Tikka, Ilmo Massa, Hanna Kumela & Hanna Kaisa Saastamoinen

Helsingin yliopisto, bio- ja ympäristötieteiden laitos

Lisätiedot: paula.horne@metla.fi

Oikeudenmukaisuus, tulonjako ja omistusoikeus ovat kysymyksiä, jotka erityisesti maanomistajat kokevat suojelupolitiikassa tärkeiksi. Luonnonsuojelun keinovalikoimaa onkin alettu laajentaa siten, että erilaiset metsänomistajat saataisiin osallistetuiksi mukaan luonnonsuojelun käytännön toteutukseen.

Tämä poikkitieteellinen tutkimushanke tarkastelee maanomistajia ja virkamiehiä luonnonsuojelun kehittäjinä sekä metsänomistajien valmiuksia luonnon monimuotoisuuden suojeluun ja heidän suhtautumistaan uusiin ohjauskeinoihin. Tutkimushanke vastaa seuraaviin kysymyksiin:

1. Metsänomistajien suhtautuminen suojelun uusiin toteutuskeinoihin ja yhteistoimintaratkaisuihin sekä suojelukeinojen hyväksyttävyyteen vaikuttavat tekijät.
2. Metsäomistajien ja viranomaisten yhteistyö ja valmiudet uusiin ratkaisuihin suojelun toteutuksessa.
3. Sopimussuojelusta vaadittavat korvaukset ja metsänomistajien suhtautuminen erilaisiin kompensatioihin.
4. Omistajien käsitykset tilan luontoarvoista, suojeluhalukkuus ja toteutunut omaehtoinen suojelu.
5. Metsänomistajien asenteet ja tavoitteet sekä suhtautuminen suojelukysymyksiin.

Tutkimushanke liittyy Helsingin yliopistossa ja Metsäntutkimuslaitoksessa käynnissä oleviin tutkimuksiin, joissa käsitellään yksityismaiden suojelukysymyksiä

taloustieteellisistä ja sosio-kulttuurisista lähtökohdista käsin. Hankkeella on useita koti- ja ulkomaisia yhteistyötahoja. Menetelminä käytetään postikyselyjä, haastatteluja ja tapaustutkimusta. Hankkeella tavoitellaan kokonaiskuvaa, joka palvelee käytännön tiedontarvitsijoita.

Lomakekyselyjemme tulosten mukaan osa metsänomistajista turvaa jo luontoarvoja maillaan hoitamalla kohteita luonnonsuojelullisesti tai rauhoittamalla niitä. Myös lisäsuojelun halua löytyy tietyillä ehdoilla jopa omilla mailla. Erityisesti kiinnostaa suojelu joustavin keinoin: pienialaisilla kohteilla ja määräajaksi. Tutkimustuloksista on julkaistu kolme artikkelia, kirjoitettu yhdeksän artikkelikäsi-kirjoitusta ja kolme muuta julkaisua sekä lehtiartikkeleita. Tutkimustuloksia on esitelty 16 kansallisessa ja kansainvälisessä seminaarissa ja muussa tilaisuudessa. Lisäksi hankkeessa on järjestetty tutkimusaihetta käsittelevä kansainvälinen Metsien monimuotoisuuden ohjauskeinot -seminaari tammikuussa 2004.

# Metsien suojelun taloudelliset ja sosiaaliset vaikutukset – alueellinen ja valtakunnan tason tarkastelu

Marko Mäki-Hakola & Ritva Toivonen

Pellervon taloudellinen tutkimuslaitos (PTT)

Lisätiedot: marko.maki-hakola@ptt.fi

## Tavoite ja kysymyksenasettelu

Tutkimushankkeen tavoitteena on selvittää Etelä-Suomen metsien suojelun taloudellisia (arvon-lisäys, tuotanto) ja sosiaalisia (työllisyys) vaikutuksia Suomessa ja eri alueilla. Tutkimuksessa tarkastellaan myös suojelun vaikutuksia puun tarjontaan sekä saatavuuteen. Lisäksi hankkeessa arvioidaan metsien suojelun vaikutuksia metsä- ja puutalouden yrityksiin ja yritysraakenteeseen sekä energiapuun tuotantomahdollisuuksiin ja alan työllistävyyteen. Myös suojelun yhteydet metsien virkistyskäyttöön ja luontomatkailuun ovat tarkastelussa mukana. Erityishuomio tutkimuksessa on uusissa metsien suojelukeinoissa sekä suojelun alueellisissa vaikutuksissa.

## Tutkimustuloksia

Hankkeessa on laadittu erilaisia skenaarioita metsien suojelun pinta-alan ja puun tarjonnan kehityksestä, eri suojelukeinojen vaikutuksesta tarjontamuutoksiin sekä siitä, miten puun tuonti voisi korvata mahdollisesti supistuvaa puun tarjontaa. Skenaariot on laadittu aiempien tutkimusten, tilastojen ja kvalitatiivisen päättelyn avulla. Suojelun keinojen vaikutusta puun tarjontaan analysoitiin myös pienimuotoisella metsänomistajakyselyllä. Lisäksi tieteellisten asiantuntijoiden näkemyksiä ja kommentteja on käytetty tukena skenaarioiden muotoilussa ja päätelmissä.

Vaikutuksia puumarkkinoilla on analysoitu kysynnän ja tarjonnan tasapainottavan puumarkkinamallin avulla. Tulokset vahvistavat aiempia tutkimuksia sen suhteen, että lyhyellä aikavälillä suojelun vaikutus puun tarjontaan ja hintoihin on suhteessa vähäisempi kuin suojeltava metsäpinta-ala. Noin kahdeksan prosentin lisäys suojelun pinta-alassa voisi vähentää puun tarjontaa mallisimuloinnin perus-

teella maksimissaan vajaalla kolmella prosentilla. Alueellisesti ja paikallisesti vaikutukset puun tarjontaan voivat olla suurempia. Suojelun arvioitiin vähentävän erityisesti tukkipuun tarjontaa ja siten vaikutukset olisivat suurempia tukki- kuin kuitumarkkinoilla.

Alueellisia ja valtakunnallisia arvonlisäys- ja työllisyysvaikutuksia tarkastelevien panos-tuotos-laskelmien perusteella suojelun toteuttaminen uusilla, vapaaehtoisilla keinoilla pienentäisi negatiivisia työllisyys- ja talousvaikutuksia suhteessa perinteiseen ei vapaaehtoiseen metsien suojeluun. Taustalla on se, että suojelusta aiheutuvat puumarkkinavaikutukset on arvioitu pienemmiksi silloin, kun suojelu toteutetaan vapaaehtoisin keinoin. Suojelun talous- ja työllisyysvaikutukset vaihtelevatkin käytettävän suojelukeinon ja suojelun laajuuden mukaan. Myös mahdollisuus korvata suojelun supistamaa puun tarjontaa tuontipuulla on olennainen vaikutusten suuruuden kannalta.

Metsien suojelun positiivisia vaikutuksia ja muiden, kuin taloudellisin mittarein mitattavien hyötyjen tutkimusmenetelmistä laadittiin kirjallisuuskatsaus. Eräs huomio oli, että menetelmäkehitystä kaivataan, jotta metsien suojelun ei-taloudellisia vaikutuksia voitaisiin paremmin verrata taloudellisesti mitattavissa oleviin seuraamuksiin.

# Metsäpaloindeksin edelleen kehittäminen

Ari Venäläinen, Juha Tuomala & Päivi Junila

Ilmatieteen laitos

Lisätiedot: ari.venalainen@fmi.fi

Tutkimuksen tavoitteena on ollut kehittää metsäpalovaaran arvioinnissa käytettävän metsäpaloindeksin laskentamenetelmää edelleen. Tutkimuksen keskeisimmät tulokset ovat:

## I. Erityisen vaaralliset tilanteet

Tutkimuksen aikana kehitettiin menetelmä, jonka avulla voidaan arvioida metsäpalovaaran kannalta erityisen vaaralliset tilanteet, joissa mahdollisesti syttynyt metsäpalo voisi levitä hyvin laajalle alueelle. Tällaisissa tilanteissa Ilmatieteen laitokselta varoitetaan paloviranomaisia lähettämällä viranomaisille erityinen varoitus. Menetelmässä huomioidaan metsäpaloindeksi, ilman lämpötila, ilman kosteus ja tuulen nopeus. Kehitetty menetelmä otettiin käyttöön kesällä 2004.

## II. Kasvukauden edistymisen huomiointi metsäpalovaaran laskennassa

Keväällä maastossa on runsaasti kuivuneita edellisen kesän kasvien tähteitä, jotka syttyvät herkästi. Uuden kasvuston kehittyessä syttymisriski pienenee. Suomesa haihdunta on alku- ja keskikesällä tyypillisesti suurempaa kuin sade, jonka seurauksena maan kosteus pienenee kesän edistyessä. Joinakin kesinä tämän seurauksen voi maa olla loppukesästä kuivaa, joka lisää metsien syttymisriskiä. Tutkimuksen aikana kehitettiin ja testattiin metsäpaloindeksin laskennassa menetelmää, joka huomioi kasvuston kehittymisen ja maan kosteuden vaikutuksen metsien syttymisherkkyudessa. Menetelmä perustuu lämpösumman ja sadannan vajeen seurantaan.

## III. Sadeanalyysien parantaminen

Metsien syttymisherkkyteen vaikuttaa oleellisesti sade. Sadeanalyysien ajallista ja alueellista tarkkuutta voidaan parantaa hyödyntämällä sadeanalyyseissä perin-

teisten sademittarimittausten lisäksi säätutkilta saatavia tietoja. Kesän 2004 aika ryhdyttiin metsäpaloindeksin laskennassa hyödyntämään säätutkahavaintoja.

#### **IV. Metsäpaloindeksin ennusteet**

Metsäpaloindeksin ennustetaan 24-tunniksi eteenpäin. Ennusteiden lähtötiedot saadaan numeerisista sääennustemalleista. Tutkimuksen aikana testattiin poikkeako eri ennustemallien avulla lasketut indeksien arvot toisistaan. Metsäpaloindeksin ennusteet ja ennusteet tuulen nopeudelle, sateelle ja lämpötilalle olivat kesällä 2004 saatavissa graafisina esityksinä metsäpaloindeksin välittämiseen käytettävien [www-sivujen](#) kautta.

# Myrskyn seuraustuhojen hallinta

Miikka Eriksson<sup>1,2</sup>, Antti Pouttu<sup>2</sup> & Heikki Roininen<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Joensuun yliopisto, Biologian laitos

<sup>2</sup>Metsäntutkimuslaitos

Lisätiedot: miikka.eriksson@metla.fi

Viimeaikaiset myrskytuhot ovat synnyttäneet tarpeen selvittää seuraustuhojen syntymismahdollisuuksia. Seuraustuholla tarkoitetaan myrskyn kaatamissa puissa lisääntyneiden hyönteisten aiheuttamia puukuolemia myrskytuhoalueiden läheisyydessä. Tutkimuksemme on keskittynyt pääosin kuusen pahimman tuholaisen, kirjanpajajan (*Ips typographus*, kovakuoriainen) lisääntymisdynamiikan kuvaamiseen ja seuraastuhoille altistavien tekijöiden selvittämiseen.

Hankkeemme koostuu kolmesta erillisestä osatutkimuksesta:

## 1. Myrskytuhot ja niistä aiheutuva seuraastuhoriski:

Tutkimuksen kohteena on 65 vuoden 2001 marraskuun myrskyjen, Janinan ja Pyryn, runtelemaa metsikköä, joissa on vaihteleva määrä kaatuneita kuusia. Tuhoalueiden kaatuneista puista on arvioitu tuoreissa kuusissa lisääntyvien kovakuoriaislajien runsaus. Lisäksi alueilta lasketaan syksyisin kirjanpajajan tappamien kuusien määrä. Tutkimuksessa pyritään selvittämään tuhoalueen ominaispiirteiden vaikutusta alueen vahingoittuneiden kuusien kolonisaatioon ja seuraastuhoihin alueella.

## 2. Metsän ennallistamisen seuraastuhoriskit:

Tutkimukset suoritetaan FIRE-projektin (Fire Implications in Restoration Ecology) koealoilla. Koealoilla on vaihteleva määrä maahan jätettyjä kuusia, joista on kartoitettu kirjanpajajan esiintyminen. Puolet 24 koealasta on lisäksi kulotettu kirjanpajajien iskeytymisen jälkeen samana kesänä. Tutkimuksen tavoitteena on selvittää vaikuttaako lisääntymiselle otollisen kaadetun puun määrä alueelle saapuvien kirjanpajajien määrään ja arvioida kulotuksen merkitystä ennallistamisaloja reunustavien metsien seuraastuhojen synnyssä.



### **3. Toistuvien myrskytuhojen seuraustuhoriski:**

Metsäntutkimuslaitoksen Ruotsinkylän ja Punkaharjun tutkimusmetsistä on kummaltakin alueelta kaadettu syksyllä 2003 kahdeksalta kuviolta 20 kuusen ryhmä. Neljältä kuviolta puut on kaadettu juurineen ja neljältä sahaamalla. Kaadetuista puista arvioidaan kirjanpainajien määrät ja koealoilta pyydetään ikkunapyydyksillä otos paikalle lentävistä kovakuoriaisista. Ikkunapyydyksineistoa varten kummallakin alueella on mukana myös kolme vastaavaa käsittelemätöntä metsikköä kontrollina. Tutkimuksen tavoitteena on verrata puiden kaatotavan vaikutusta niin puiden kolonisaatioon kuin seuraustuhoihinkin. Koe antaa myös mahdollisuuden testata kahden peräkkäisen myrskyn vaikutusta seuraustuhojen suuruuteen, sillä Ruotsinkylän alueet kärsivät vuoden 2001 myrskyistä Punkaharjun alueiden niiltä säästyessä.

#### **Tähänastiset tulokset**

Vahingoittuneiden kuusien kolonisaatioon tuhoalueilla, kirjanpainajan osalta, vaikuttaa lähinnä vahingoittuneiden kuusien määrä ja keskikoko sekä edellisvuosina pystyyn kuolleiden kuusien määrä. Kirjanpainajapopulaatiot vaihtelevat paljon alueellisesti ja paikallispopulaation lähtötasolla on suuri vaikutus alueen kolonisaatioon.

# Pienten suojelualueiden ja avainbiotooppien merkitys metsäkasveille ja jäkälille

Risto Heikkinen, Juha Pykälä, Heikki Toivonen & Maija Ihantola, Suomen ympäristökeskus

Kimmo Jääskeläinen, Helsingin yliopisto

Lisätiedot: [risto.heikkinen@ymparisto.fi](mailto:risto.heikkinen@ymparisto.fi)

Etelä-Suomen metsäluonnon monimuotoisuuden säilyttäminen perustuu pitkälti pienten suojelualueiden sekä metsälain mukaisten erityisen tärkeiden elinympäristöjen ja muiden avainbiotooppien varaan. Näiden keinojen riittävyyttä ja tehoa on tutkittu niukalti. Tässä hankkeessa tutkitaan (1) pienten suojelulehtojen merkitystä lehtokasvien populaatioiden säilyttämisessä sekä (2) metsälakikohteiden toimivuutta uhanalaisten ja vaatelioiden jäkälä- ja putkilokasvilajien (ns. indikaattorilajit) suojelussa. Yhteistyötahoina ovat Häme-Uusimaan, Pirkanmaan ja Rannikon metsäkeskukset, jotka auttavat metsälakikohteiden valinnassa ja pyytävät maanomistajilta tutkimusluvat. Hankkeen tuloksista voidaan vetää yleislousteisia ohjeistuksia sekä ympäristö- ja metsähallinnon edustajille että talousmetsien hoitoa ohjeistaville ja toteuttaville toimijoille.

Lehto-osiossa selvitetään, miten suuri osa pienissä suojelulehdoissa 1980-luvulla havaituista vaatelioiden lehtokasvien populaatioista on säilynyt. Tarkasteluun otetaan lehtojensuojeluohjelman kohteita ja yksityismaiden suojelulehtoja, sekä verrokkikohteiksi samankokoisia rauhoittamattomia lehtoja. Koska nämä kohteet ovat kooltaan verrattavissa metsälain arvokkaisiin elinympäristöihin, tulokset antavat myös ennusteita vaatelioiden kasvien säilymisestä avainbiotoopeissa.

Avainbiotooppiosiossa tutkitaan keskittyvätkö uhanalaiset lajit ja indikaattorilajit metsälain erityisen tärkeisiin elinympäristöihin, mitkä elinympäristöjen ominaispiirteet ovat uhanalaisille lajeille tärkeitä, ja kuinka hyvin vaateliaat lajit säilyvät metsälakikohteilla. Painopiste on puronvarsi-, lehto- ja jyrkännekohteissa. Vaatelioiden putkilokasvien ja epifyyttijäkälän esiintymistä selvitetään näytealojen (kasvit: 10 x 50 m ja 1 x 1 m; jäkälät: 20 x 20 m) avulla sekä koko kohteelta. Tähän mennessä on tutkittu jäkälälajisto 163 ja kasvilajisto 105 metsälakikohteelta.

Suojelualueille ja tavanomaiselle metsätalousmaalle vastaavaan elinympäristöön sijoitetaan verrokkikohteita, joilta kerätään vertailuaineistoa. Erityistapauksena metsälakikohteiden merkitystä selvitetään Lohjalla, missä vaateliaan metsälajiston esiintyminen tunnetaan hyvin aiempien inventointien perusteella. Tämän aineiston avulla selvitetään kuinka suuri osa uhanalaisten putkilokasvi-, sammal- ja jäkälälajien esiintymistä sijaitsee metsälakikohteilla ja verrataan eri metsälakityyppien merkitystä lajistolle.

Tutkittujen kohteiden laatu vaihteli kasvi- ja jäkälälajistoltaan varsin vaatimattomista varsin merkittäviin. Indikaattorijäkälää löydettiin puolelta kohteista, mutta esiintymät olivat yleensä hyvin pieniä (puolet vain yhdellä puulla). Tärkeimmät kasvupuut olivat kuusi, haapa ja pihlaja. Metsälakipuronvarsien, -lehtojen ja -jyrkänteiden merkitys on suurempi uhanalaisille jäkälälajeille (9,5 % kohteista) kuin kasvilajeille (2 % kohteista). Lohjalla uhanalaisten metsälajien esiintymät keskittyivät jyrkänteille, lehtoihin ja kallioille, mutta metsälakikohteiksi näistä esiintymistä oli tutkimusaineistomme perusteella rajattu vain pieni osa.

# Metsien ennallistaminen ja luonnonhoito: Aluetason simulaatiotarkastelu

Juho Pennanen & Timo Kuuluvainen

Helsingin yliopisto, metsäekologian laitos

Lisätiedot: [timo.kuuluvainen@helsinki.fi](mailto:timo.kuuluvainen@helsinki.fi)

Kun suunnitellaan Etelä-Suomen suojelualueiden ennallistamista ja talousmetsien luonnonhoitoa, tarkastelun kohteena tulisi olla laajemman metsäalueen rakenne ja elinympäristöjen jakauma pitkällä aikavälillä, ottaen huomioon sekä suojeltujen että talouskäytössä olevien metsien tarjoamat elinympäristöt.

Tutkimushankkeessa 'Metsien ennallistamisen ja talousmetsien luonnonhoidon alueelliset mallit ja menetelmät: synteesi ja soveltaminen Suomeen' on aluksi koottu tietoa boreaaliselle havumetsävyöhykkeelle esitetyistä aluetason ennallistamisen ja talousmetsien luonnonhoidon malleista, hankkeista ja kokemuksista.

Hankkeen toisessa osassa kehitetään ja sovelletaan simulointimallia, 'ennallistamissimulaattoria', jolla voidaan ennustaa suojelualueen ja ympäröivien talousmetsien kehitystä riippuen valituista ennallistamisen ja luonnonhoidon strategioista. Simulointi tapahtuu spatiaalisesti, eli todellisella karttapohjalla, jolla voidaan seurata kunkin metsikön kehitystä erikseen.

Suojelualueen hoidon vaihtoehtoja ovat mm. luonnontilaan jättäminen, ennallistamishakkuut ja ennallistamispoltot. Ympäröivällä alueella voi olla tavanomaisten talousmetsien lisäksi esimerkiksi kohteita, joilla sovelletaan varovaisia hakkuumenetelmiä, tavanomaista suurempia säästökuvioita, sekä määräaikaisesti suojeltavia kohteita. Simulaatiot tuottavat myös arvioita puuntuotannosta eri skenaarioissa. Näin voidaan verrata puuntuotannollisesti samanarvoisten skenaarioiden ekologiaa vaikutuksia tai hakea kustannustehokkaita strategioita määrättyjen ekologisten tavoitteiden toteuttamiseen.

Ennallistamissimulaattorilla voidaan myös mallittaa metsäalueen kehitystä arvioitun historiallisen metsäpaloregiimin vallitessa. Metsäalueen rakenteen kehitystä voidaan siten verrata arvioihin metsien luontaisesta rakenteesta.

Vuonna 2004 työ on keskittynyt erilaisia metsänhoito- ja ennallistamistoimia simuloivien osamallien kehitykseen ja mallin parametrisointiin Etelä-Suomen oloihin. Metsien ennallistamisen ja käytön skenaarioita tullaan vuonna 2005 simuloimaan 2-4 alueella Evon, Seitsemisen-Helvetinjärven, Lohikosken sekä Nuuksion seuduilla. Tarkasteltavat skenaariot määritellään yhteistyössä metsätaloutta ja luonnonsuojelua suunnittelevien organisaatioiden kanssa, jotta työstä olisi hyötyä käytännön päätöksenteolle. Mallin ja käyttöliittymän kehitystyötä jatketaan, tavoitteena kehittää työkalu, jota voidaan käyttää luonnonsuojelun ja metsätalouden alueelliseen suunnitteluun.

## METSO:n taloudellisten ja sosiaalisten vaikutusten seurannan kehittämishanke

Paula Horne, Terhi Koskela, Riitta Hänninen, Maarit Kallio, Juha Siitonen,  
Mikko Kurttila & Leena Leskinen

Metsäntutkimuslaitos

Lisätiedot: [terhi.koskela@metla.fi](mailto:terhi.koskela@metla.fi)

Maa- ja metsätalousministeriö on antanut toimeksiantona Metsäntutkimuslaitokselle METSO-ohjelman taloudellisten ja sosiaalisten vaikutusten seurannan ja ympäristöministeriö Suomen Ympäristökeskukselle ekologisten vaikutusten seurannan esiselvitystyön. Metla ja SYKE toteuttavat taloudellisten ja sosiaalisten- sekä ekologisten vaikutusten seuranta- ja arviointia tiiviisti yhteistyössä. Yhteistyötä tehdään myös aiheita käsittelevien tutkimusryhmien, sidosryhmien, Kansallisen metsäohjelman seurannan ja Kansallisen biodiversiteettiohjelman arviointiryhmän kanssa.

METSO:n toimenpiteiden taloudellisten ja sosiaalisten vaikutusten seurannan lähtökohtana ovat Metso-työryhmän määrittelemät taloudelliset ja sosio-kulttuuriset arviointikriteerit, jotka kattavat monia aihepiirejä metsien kulttuurisesta merkityksestä ja monikäytön edellytyksistä alueellisiin työllisyys- ja kansantaloudellisiin vaikutuksiin. METSO:n toimenpiteet poikkeavat toisistaan lähtökohtaisesti; toiset tähtäävät monimuotoisuuden turvaamiseen laajentamalla suojelualueverkostoa, kehittämällä nykyisten suojelualueiden hoitoa tai vaikuttamalla talousmetsien luonnonhoitoon, toiset taas parantavat tietotasoa tai toteutuksen taloudellisia edellytyksiä. Vaikutusten seuranta ja arviointi on siksi varsin monisäikeinen tehtävä ja se toteutetaan räätälöiden METSO:n eri osahankkeille. METSO:n taloudellisten ja sosiaalisten vaikutusten seurannan kehittämishankkeen tavoitteena on kehittää menetelmiä kerätä vertailtavissa olevaa tietoa suojelupolitiikan taloudellisista ja sosiaalisista vaikutuksista yhteistyössä muiden tutkimustahojen kanssa.

Vaikutusten seuranta ja arviointi tehdään METSO-hankkeilta kerättävää itsearviointitietoa, haastatteluja, tilastotietoa, tutkimustuloksia sekä ns. kokeiluhankkeista (luonnonarvokauppa, metsäluonnon monimuotoisuuden yhteistoiminta-

verkosto, tarjouskilpailu) kertyviä kohdetietoja ja yhteenvedoja hyväksi käyttäen. Koska METSON monien toimenpiteiden vaikutukset näkyvät vasta pitkällä aikavälillä tai pilottihankkeina kokeiltavien toimenpiteiden käytön yleistyessä, on niin MOSSE-tutkimusohjelman hankkeiden kuin muidenkin aihetta tutkivien hankkeiden tuottamilla tuloksilla, malleilla ja skenaariolla tärkeä rooli eri toimenpiteiden vaikutuksia ja soveltuvuutta arvioitaessa. Seurannassa toimitaankin eri tutkimus- ja toimijatahojen kanssa jatkuvasti yhteistyössä.

Kokonaisarvion METSON ekologisista, sosiaalisista ja taloudellisista vaikutuksista on määrä olla valmis vuoden 2006 lopulla. Arvio on osa Kansallinen metsäohjelman seurantaraporttia ja taustana vuonna 2007 tehtävässä metsien suojelua koskevassa päätöksenteossa.

# Suomen luontotyyppien uhanalaisuuden arviointi

Anne Raunio & Tytti Kontula

Suomen ympäristökeskus

Lisätiedot: [tytti.kontula@ymparisto.fi](mailto:tytti.kontula@ymparisto.fi)

Hankkeessa arvioidaan ensimmäistä kertaa maamme luontotyyppien uhanalaisuus. Tarve saada kattavaa tietoa luontotyypeistä on viime vuosina kasvanut mm. EU:n luontodirektiivin, kansallisen lainsäädännön sekä luonnon ennallistamis- ja hoitohankkeiden vuoksi. Hankkeen tavoitteena on luoda väline luontotyyppien kattavaan tarkasteluun ja tuottaa vertailukelpoista tietoa eri luontotyypeistä. Työssä tarkastellaan kaikkia Suomen luontotyyppiryhmiä. Arvioinnin tulos auttaa kohdentamaan tutkimusta, ennallistamista, hoitoa, suojelua ja seurantaan tarkoituksenmukaisesti eri luontotyypeille.

Hanke jakautuu kahteen vaiheeseen. Esiselvityksessä 2003-2004 on kehitetty luontotyypeille sopiva uhanalaisuuden arviointimenetelmä ja määritelty uhanalaisuuden kriteerit. Myös hankkeessa käytettäviä luontotyyppiluokitteluita on työstetty. Varsinaista uhanalaisuuden arviointia toteuttamaan on perustettu asiantuntijaryhmä kullekin luontotyyppiryhmälle. Luontotyyppien pääryhmät ovat:

- Itämeri ja rannikko
- sisävedet ja rannat
- suot
- metsät
- kalliot ja kivikot
- tunturit
- perinnebiotoopit.

Uhanalaisuuden arviointimenetelmän kehittämisessä on käytetty hyväksi mm. Saksassa ja Itävallassa käytettyjä menetelmiä. Uhanalaisuuden pääkriteerit ovat luontotyyppien esiintymien pinta-alan tai määrän väheneminen sekä laadun heikkeneminen viimeisten 50 vuoden aikana. Lisäksi tarkastellaan aiemmin tapahtunutta taantumista, kehitysennustetta sekä luontotyyppien harvinaisuutta tai yleisyyttä.



Varsinainen uhanalaisuuden arviointi tehdään vuosina 2005-2007. Asiantuntijaryhmät selvittävät luontotyyppien määrän ja laadun muutoksia olemassa olevien aineistojen, paikkatietoanalyysien ja asiantuntija-arvioiden pohjalta. Tuloksena saadaan luettelo Suomen uhanalaisista, silmälläpidettävistä ja puutteellisesti tunnetuista luontotyypeistä. Lisäksi tarkastellaan ihmisen luomia ympäristöjä, jotka voivat toimia korvaavina elinympäristöinä uhanalaistuneiden luontotyyppien lajistolle. Tavoitteena on myös laatia kriteerit Suomen kansainvälisten vastuuluontotyyppien määrittelyyn.

Hanketta rahoittavat MOSSE-ohjelman lisäksi ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus. Työtä koordinoi Suomen ympäristökeskus, ja hanke toteutetaan yhteistyössä Metsäntutkimuslaitoksen, Geologian tutkimuskeskuksen, Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion ja Metsähallituksen kanssa. Asiantuntijaryhmissä on lisäksi mukana n. 70 ekologian, hydrobiologian, metsätieteen, geologian, maantieteen ym. alojen asiantuntijaa tutkimuslaitoksista, yliopistoista ja ympäristöhallinnosta.

# Istutusmetsien ja paikallisyhteisöjen vuorovaikutus ja luonnon monimuotoisuuden säilyttäminen Sansibarilla, Tansaniassa

Riitta Kotiluoto & Taimi Sitari

Turun yliopisto

Lisätiedot: [taimi.sitari@utu.fi](mailto:taimi.sitari@utu.fi)

Tutkimuksessa selvitetään luonto- ja yhteisölähtöisesti Sansibarilla 1980–1996 toteutetun metsänhoidon kehityshankkeen vaikutuksia kyläyhteisöihin ja luonnon monimuotoisuuteen. Erityisesti pyritään tarkastelemaan metsänistutuksen vaikutusta kyläyhteisöjen ja luonnon väliseen suhteeseen.

Tutkimuksessa lähestytään kysymyksiä kolmelta eri taholta. Biodiversiteettitutkimuksella selvitetään, miten metsänistutuksessa ja erityisesti kylämetsätaloudessa käytetyt eksoottiset puulajit vaikuttavat kasvillisuuden monimuotoisuuteen. Pitkän aikavälin ympäristömuutoksia selvitetään kartta- ja ilmavalokuva-aineistojen avulla käyttäen paikkatietojärjestelmiin (GIS) perustuvia analyysimenetelmiä. Kyläyhteisön näkökulma tuodaan mukaan yhteisön elinpiiriä ja sen muutoksia kartoittavalla haastattelututkimuksella.

Biodiversiteetikysymyksiin liittyvän biologisen aineiston kerääminen aloitettiin intensiivisemmin vuoden 2004 alussa, jolloin selvitettiin eksoottisten puiden vaikutusta alueen biodiversiteettiin. Tutkimuksessa keskityttiin yleisimmin istutettujen eksoottisen puulajien *Acacia auriculiformiksen*, *A. mangiumin* ja *Casuarina equisetifolian* vaikutusten arvioimiseen paikalliseen pensas- ja puulajiin. Istutusmetsiin sekä luonnonvaraisiin metsiin perustettiin koealoja, joilta tutkittiin paikallisen pensas- ja puulajiston esiintymistä. Akaasioiden on havaittu leviävän Sansibarilla voimakkaasti. Akaasian leviämistä tutkittiin 5 m leveiltä ja 1 km pitkiltä linjoilta, joilta akaasioiden lisäksi selvitettiin myös alueella esiintyvät kasvillisuustyypit. Lisäksi myöhemmin on tarkoitus tutkia laaja-alaisten akaasiakasvustojen esiintymistä ilmavalokuvista.

Ympäristönmuutosanalyysissä käytettävä aineisto ulottuu 1930-luvulta vuoteen 2004. Toistaiseksi on katettu kahden kylän alueet. Alustava analyysi osoittaa,

että molemmilla alueilla on tapahtunut selviä kasvipeitteen muutoksia. Metsänistutus ja metsien luonnollinen uudistuminen ovat vähentäneet ruohostoja, ja kaskiviljelypellot ovat yleisesti ottaen pienentyneet. Samaan aikaan suhteellisen täysikasvuiset metsät, joita esiintyi vielä 1970-luvulla, ovat hävinneet ja tilalle on tullut nuoria metsiä ja pensastoja. Näyttää siltä, että kaskiviljelyn kierto on, tai on ollut, liian nopea, jotta metsät voisivat toipua täysikasvuiseksi. Itärannikolta on muuttanut asutusta sisämaahan lisääntyneen turismin tieltä. Kaskiviljely on näillä seuduilla vähentynyt ja luonnonkasvillisuus on toipunut.

Tutkimuksessa on ollut mukana 6 kylää ja niissä on tehty kaikkiaan 255 haastattelua. Kyläläisistä suurin osa, lähes 70 prosenttia, on osallistunut tavalla tai toisella puunistutukseen. Yleisimmin on istutettu yksityisiä metsiä, mutta kylissä, jotka sijaitsevat lähellä valtion metsiä, ovat monet osallistuneet niiden istuttamiseen. Metsä on kyläläisten näkemyksen mukaan toiseksi tärkein toimeentulon lähde maanviljelyn jälkeen. Metsänhoito ja puunistutus nähdään ennen muuta rahatuloa tuottavana toimintana. Miehet ovat olleet aktiivisemmin mukana metsän istutuksessa kuin naiset. Tämä johtuu ennen muuta siitä naisten vähäisemmästä maanomistuksesta ja siitä, että heillä on yleensä vähemmän rahaa ja liikkumismahdollisuuksia, jotka mahdollistaisivat taimien hankkimisen. Kaupungistumisen ja turismin kasvattamat poltto- ja rakennuspuumarkkinat ovat tehneet puunkasvatuksen houkuttelevaksi sivuelinkeinoksi varsinkin korallialueen syrjäisillä seuduilla. Istutusten lisääntymistä rajoittaa toisaalta puute maasta ja taimien saantiin liittyvät vaikeudet.

# Suojelualueiden virkistys- ja matkailukäyttö

Eija Pouta, Tuija Sievänen & Marjo Neuvonen

Metsäntutkimuslaitos

Lisätiedot: [eija.pouta@mtt.fi](mailto:eija.pouta@mtt.fi)

Virkistyskäyttöön varustetut valtion alueet kuten, kansallispuistot, erämaa-alueet ja valtion retkeilyalueet palvelevat sekä luonnonsuojelua että virkistyskäyttöä ja matkailua. Alueiden käyttäjien tunteminen on kiinnostavaa arvioitaessa, kuinka budjettirahoituksella toimivat alueet palvelevat eri väestöryhmiä. Alueilla vähän tai ei ollenkaan käyvien väestöryhmien tarpeet ja käytön esteet tulisi tuntea paremmin alueiden käyttömahdollisuuksien kehittämiseksi. Käyttäjäkunnan tunteminen luo pohjan myös tulevan käytön arvioimiselle.

Tutkimuksessa on hyödynnetty luonnon virkistyskäytön valtakunnallisen inventointitutkimuksen väestöpohjaista kyselyaineistoa ja analysoitu valtion alueiden käyttämiseen ja käytön määrään vaikuttavia tekijöitä logistisella ja negatiiviseen binomijakaumaan perustuvalla regressiomallilla.

Tulosten perusteella virkistyskäyttöön varustettujen valtion alueiden käyttäjät olivat keskimääräistä korkeamman koulutuksen saaneita ja työskentelivät muita useammin toimihenkilöinä. Alueiden käyttäjät olivat yleensäkin aktiivisia ulkoilun – erityisesti hiihdon, lasketteluun ja telttailun – harrastajia. Valtion alueiden sijainti kotikunnan läheisyydessä lisäsi vastaajan todennäköisyyttä käyttää alueita. Alueilla käyntikertoja puolestaan lisäsi alueiden runsaus vastaajan kotikunnassa, vastaajan itäsuomalaisuus tai asuminen yli 100 000 asukkaan kaupungissa. Kotitalouden pieni koko ja vapaa-ajan runsaus lisäsivät käyntikertojen määrää.

Tulosten valossa voidaan arvioida suojelualueiden käytön kehitystä tulevaisuudessa. Koulutustason nousu, toimihenkilöiden suhteellisen osuuden kasvu, kaupunkiväestön osuuden kasvu ja pienten kotitalouksien suhteellisen osuuden kasvu ovat kaikki muutostekijöitä, jotka vaikuttavat todennäköisesti suojelualueiden käyttöä lisäävästi. Tulevan käytön kannalta keskeistä on myös, kuinka yleinen ulkoiluaktiivisuus ja vapaa-ajan määrä tulevat kehittymään. Aktiivisesti ulkoilevat käyttävät eniten valtionalueita virkistykseen.

Tutkimus jatkuu Ympäristöklusterin tutkimusohjelmassa keskittyen suojelualauiden vetovoimatekijöihin ja käytön aluetaloudellisiin vaikutuksiin.

### **Kirjallisuutta:**

Pouta, E., Sievänen, T. & Neuvonen, M. 2004. Virkistyskäyttöön varustettujen valtionalueiden käyttäjät ja käytönmäärä eri väestöryhmissä. Metsätieteen aikakauskirja 2/2004 s. 193-206.

Huhtala M., Takku, A., Pouta, E. & Ovaskainen, V. 2004. Matkakohteen valintaan vaikuttavat tekijät Pohjois-Suomen retkeily- ja hiihtomatkoilla (Factors affecting the choice of hiking and skiing resorts in Northern Finland). Terra 116: 4, painossa.

# Kustannustehokas metsien suojelu Etelä-Suomessa

Mikko Mönkkönen, Oulun yliopisto, biologian laitos

Artti Juutinen, Sari Matinaho & Erkki Mäntymaa, Oulun yliopisto,  
Kansantaloustieteen laitos

Lisätiedot: artti.juutinen@oulu.fi

Useiden selvitysten mukaan metsien lisäsuojelun tarve on ilmeinen Etelä-Suomessa. METSO-toimintaohjelmassa painotetaan vapaaehtoisten keinojen ensisijaisuutta lisäsuojelun järjestämisessä ja näiden keinojen mahdollisuudet halutaankin ensin selvittää. Sekä näiden vapaaehtoisten keinojen että mahdollisesti myöhemmin aloitettavan luonnonsuojelulain mukaisen suojeluohjelman taustaksi tarvitaan tietoa siitä, miten metsien suojelu voidaan järjestää kustannustehokkaasti. Tämä hanke jakautuu kahteen toisiaan tukevaan osaan.

Ensimmäinen tavoitteemme on hahmottaa kustannustehokkaita keinoja laajentaa metsien suojelualueverkkoa koko Etelä-Suomen mittakaavassa. Metsien suojelussa kohdataan usein aluevalintaongelma: mitkä kohteet valitaan suojelun piiriin, kun metsien suojelusta aiheutuu kustannuksia esimerkiksi puuntuotannon menetyksien muodossa? Koska suojeluun käytettävissä olevat varat ovat niukat, kaikkia potentiaalisesti arvokkaita kohteita ei voida suojella.

Testaamme kustannustehokkuuden periaatteiden soveltamista suojelualuesuunnitteluun. Aineiston muodostavat potentiaaliset vanhojen metsien suojelukohteet, joiden sijainti esiintyminen selvitetään valtakunnan metsien inventoinnin (VMI9) tuottaman tiedon perusteella. Lisäksi käytetään tietoa uhanalaisten lajien esiintymistä (eliölajit -tietojärjestelmä). Numeerisilla optimointimalleilla paljastamme vaihtoehtoisia tapoja laajentaa Etelä-Suomen suojelualueverkkoa, siten että suojelun piiriin saataisiin mahdollisimman suuri määrä luontoarvoja mahdollisimman pienin kustannuksin. Tuotamme näillä menetelmillä vaihtoehtoisia skenaarioita, joissa suojelun, virkistyskäytön ja aluetalouden näkökulmien painoarvoa vaihdellaan. Tulokset ilmentävät erilaisia etenemistapoja suojelualueverkon laajentamiseksi Etelä-Suomessa kustannustehokkaalla tavalla.

Toiseksi tutkimme vapaaehtoisuuteen perustuvien suojelukeinojen (luonnonarvokauppa) vaikuttavuutta ja kustannuksia verrattuna perinteisempiin suojelukei-

noihin. Tämä tutkimus samalla paljastaa maanomistajien halukkuutta osallistua vapaaehtoiisiin keinoihin. Erityisesti etsimme vastauksia seuraaviin kysymyksiin. Onko luonnonarvokaupan kokeiluhanke toteutettu siten, että sen toiminta vastaa tehokkaiden markkinoiden kaupankäyntiä? Onko luonnonarvokauppa edullisempi vaihtoehto yhteiskunnalle kuin maakauppa? Lisäksi tutkimme tekijöitä, jotka vaikuttavat metsänomistajien palkkiovaatimukseen metsien määräaikaissa suojelusopimuksissa.

Luonnonarvokaupan taloudellisia hyötyjä arvioimme vertaamalla kustannuksia maanomistajilta kerättyjen tarjouksien ja pääoma-arvon välillä. Luonnonarvokauppa on yhteiskunnalle kannattavaa, jos siitä syntyy säästöjä verrattuna alueiden ostoon huomioiden kuitenkin molempien suojelutapojen hallinnolliset kustannukset. Lisäksi on otettava huomioon näiden suojelutapojen ekologinen vaikuttavuus. Vaikka luonnonarvokauppa tulisi lopulta kalliimmaksi kuin maan osto, tämä ei tarkoita sitä, että luonnonarvokaupalle ei olisi perusteita. Luonnonarvokaupassa saavutetaan metsänomistajien hyväksyntä suojelulle, mikä sinänsä on arvokas asia ja millä voi olla monia positiivisia, välillisiä vaikutuksia metsien suojelua ajatellen. Palkkion suuruuteen vaikuttavia tekijöitä selvitämme metsänomistajille suunnatulla kyselytutkimuksella.

## Ympäristöasiantuntijuus: kun ekologinen kohtaa sosiaalisen. Mitä tapahtuu?

Johanna Kohl

Turun kauppakorkeakoulu, tulevaisuuden tutkimuskeskus

Lisätiedot: Johanna.kohl@tukkk.fi

Kun ympäristöasiat ovat kiinnittyneet yhteiskunnalliseen keskusteluun, on tuloksena ollut erilaisia asiantuntijoiden integraatioita – areenoita, joissa asiantuntijat kohtaavat ja tekevät eriasteista yhteistyötä. Näin on myös metsäkeskusteluissa. Metsän biodiversiteetin asiantuntijoita eivät ole tässä tutkimuksessa vain tietyn instituution jäsenet tai jonkin profession edustajat, vaan asiantuntijoita ovat periaatteessa ketkä tahansa, joilla on erityistä taitoa tai tietoa, jota puolestaan maallikolla ei ole - asiantuntijuus on kontekstisidonnaista ja muuttuvaa.

Tutkimuksen lähtökohtana on monitieteisyys: yhteiskunta- ja luonnontieteiden välisen kommunikoinnin edellytysten ja välineiden tarkastelu. Tutkimus perustuu metsätoimijoille laadullisin menetelmin tehtyihin haastatteluihin (viranomaiset, tutkijat, kansalaisjärjestöt ja teollisuus) sekä Etelä-Suomen metsien monimuotoisuushjelmaa laatineen toimikunnan (Metso) työskentelyn havainnointiin.

Tutkimustulosten perusteella metsän biodiversiteetti on sosiaalisesti konstruoitu väline, jonka avulla voi tunnistaa, analysoida ja tulkita metsien toimintaa ja rakennetta, mutta se on paljon muutakin: biodiversiteetti on myös mielikuva, se voi olla arvo tai politiikkaa. Biodiversiteetti on kontekstistaan ja tulkitsijan raameista riippuvainen käsite, kuten ote Kohlin väitöskirjasta ilmaisee:

*“Silloin kun puhuu biodiversiteetistä, jotenkin puhuu juuri sellaisesta ihmisen ulkopuolella olevasta (yhteiskuntatieteilijä).” Tai toisenlainen käsitys: “Biodiversiteetti on geenien, lajien, ekosysteemien ja rakenteiden monimuotoisuutta ja ihminen on vaan yksi” (luonnontieteilijä).* Kuinka nämä toimijat kohtaavat metsäkeskusteluissa ja mitkä ovat kommunikaation edellytykset ja välineet? Kuinka sosiaalinen kohtaa ekologisen?



Tutkimuksen perusteella tarvitaan ainakin seuraavaa:

- Läpäisevä lukutaito
- Läpäisevä tunnistamistaito
- Läpäisevä arviointitaito
- Läpäisevä kuulemistaito
- Läpäisevä havainnollistamistaito
- Läpäisevä oikeus
- Läpäisevä velvollisuus

Asiantuntijuus on avointa. Asiantuntijuus rekonstruoituu ympäristötorilla: jokaisella meistä on tietoa ympäristöstä, luonnosta ja monimuotoisuudestakin. Asiantuntijuuden tunnistaminen ja tiedon hyödyntäminen sekä menetelmät ovat avainsanoja.

## **Maatalousympäristöt**

# Nautarotujen geneettisen omaleimaisuuden vertailu kasvu- hormonireseptorigeenin 10. eksonin polymorfioiden perusteella

Juha Kantanen, Terhi Iso-Touru, Ilma Tapio & Johanna Vilkki

Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus (MTT)

Lisätiedot: juha.kantanen@mtt.fi

Ihmisen suorittama keinollinen valinta on muuttanut vuosituhansien ajan naudan ulkonäköä ja tuotanto-ominaisuuksia. Tulevaisuuden jalostustyön edellytysten ylläpitämiseksi tarvitaan geenivarojen suojelutyötä. Parhaiten tämä toteutetaan ylläpitämällä rotuja, jotka ovat geneettisesti erilaistuneet muista saman lajin roduista ja osoittavat rodun sisäistä geneettistä vaihtelua. Tässä tutkimusraportissa esitetään tuloksia kromosomissa 20 olevan kasvuhormonireseptorin (GHR) 10. eksonin DNA-sekvessitasen vaihtelusta (DNA:n nukleotidien emäsvaihtelun eroista) eri nautarotujen välillä. Tutkimuksessa tarkastellaan sekä geneettisen satunnaisajautuman että valinnan vaikutusta kesyn naudan geneettiseen vaihteluun.

GHR on valittu tutkimuksen kohteeksi, koska holstein- ja jerseyroduissa GHR:n polymorfioiden on todettu kytkeytyneen maitotuotos- ja maidon koostumusominaisuuksiin ja GHR-geenin koodaamalla kasvuhormonireseptoriproteiinilla on useita fysiologisesti tärkeitä tehtäviä. Tässä tutkimuksessa aineistona on eri tavoin ja eri intensiteetillä jalostettuja nautarotuja. Aineistosta vertaillaan, ilmentävätkö maidontuotantoon jalostetut nautarodut erilaista geneettistä vaihtelua kuin lihan-tuotantorodut ja onko vähemmän valituilla alkuperäisroduilla sellaista geneettistä vaihtelua, jota tuotantoroduilla ei ole. Geneettinen eroosio voidaan nähdä DNA-polymorfian vähyysenä tai häviämisenä valinnan kohteena olevan geenin ekso-neissa tai lähellä olevissa DNA-merkeissä. Eksonilla tarkoitetaan proteiinien ami-nohappojärjestystä koodaavaa DNA-jaksoa geenissä. GHR:n 10. eksoni koodaa solun sisällä vaikuttavaa kasvuhormonireseptoriproteiinin aminohappoketjua.

Tutkittuja eläimiä oli 365, jotka edustivat 23 nautarotua Etiopiasta (kolme afrik-kalaista seeburotua barka, fogera ja raya), Irlannista (charolais, aberdeen angus ja hereford lihakarjarodut), Suomesta (itä-, länsi- ja pohjoissuomenkarja, ayrshire ja

holstein-friisiläinen), Serbiasta (busa ja podolian), Tanskasta (jersey, tanskanpunainenkarja ja jyllanninkarja), Ukrainasta (ukrainanharmaakarja), Valko-Venäjältä (punainenvalkovenäläinenkarja) ja Venäjältä (bestuzhevskaja, kholomogor, pechorskaja, jaroslavskaja ja jakutiankarja). Eri yksilöistä sekvensoitiin eli määritettiin GHR-geenin 10. eksonin DNA-jakson emäsjärjestys MegaBace DNA-sekvensaattorilla. Jokaisen yksilön haplotyyppi eli yhtenä yksikkönä periytyvä eri emästen muodostama yhdistelmä määritettiin PHASE 2.0 –ohjelmalla. Aineistosta laskettiin rotujen sisäistä geneettistä vaihtelua kuvaava tunnusluku (haplotyyppidiversiteetti) sekä rotujen välisiä eroja kuvaava tunnusluku (parittaiset FST geneettiset etäisyydet). Geneettiset etäisyydet havainnollistettiin Neighbor-net-algoritilla rotujen sukulaisuuksia kuvaavaksi sukupuuksi.

GHR:n 10. eksonista löydettiin 13 nukleotidimuutosta. Todetuista muutoksista seitsemän aiheutti emäskodonin koodaaman aminohapon muutoksen, kun taas kuusi muuta olivat emäskodonin 3. emäksen muutoksia, jotka eivät aiheuta koodattavan aminohapon muuttumista. Aminohappomuutoksen aiheuttaneet mutaatiot ovat siten yleisempiä kuin ne muutokset, jotka eivät muuta koodattavaa aminohappoa. Tämä tulos viittaa siihen, että GHR:n 10. eksoniin olisi voinut kohdistua tasapainottavaa valintaa (vaihtelua säilyttävää valintaa) geenin evoluution aikana. Eurooppalaisilla roduilla ja jakutiankarjalla (kyttyrätön nauta) oli viisi sellaista nukleotidimuutosta, joita ei todettu etiopialaisilla seeburoduilla (kyttyrällinen nauta). Vastaavasti seeburoduille oli niin ikään viisi pelkästään seebuilla esiintyvää muutosta.

Kyttyrättömältä naudalta löydettiin 22 erilaista haplotyyppiä ja seebuilta seitsemän. Ainoastaan kolme haplotyyppiä löydettiin sekä kyttyrättömältä naudalta että etiopialaiselta seebulta. Rotujen sisäistä vaihtelua kuvaava haplotyyppidiversiteetti vaihteli arvojen 0.21 (podoliankarja) ja 0.79 (fogeraseebu) välillä. Intensiivisesti jalostetut nautarodut eivät osoittaneet vähemmän geneettistä vaihtelua kuin alkuperäisrodut. Rotujen välisten geneettisten etäisyyksien perusteella rodut voitiin jakaa neljään pääroturyhmään: 1) seebut, 2) jakutiankarja, jersey ja podoliankarja, 3) holstein-friisiläinen, tanskanpunainenkarja ja jyllanninkarja ja 4) muut rodut. Rodut eivät ryhmittyneet siten maidontuotanto- ja lihantuotantorotuihin, vaan rotujen jakautuminen eri roturyhmiin on selitettävissä ainakin osittain muun muassa rotujen historiallisen alkuperän perusteella.

## **Monimuotoinen suojavyöhyke: kuinka säilyttää kasvinsyöjiin perustuva monimuotoisuus?**

**Kai Norrdahl**

**Turun yliopisto, biologian laitos**

**Lisätiedot: [kai.norrdahl@utu.fi](mailto:kai.norrdahl@utu.fi)**

Tutkimushankkeen alustavien tulosten perusteella suojakaistan leveyden kasvataminen lisää kaistalta tavattavien lajien kokonaismäärää. Havaittu lajimäärän kasvu oli selvintä petojen osalta: petolajeja havaittiin suojavyöhykkeillä lähes kaksi kertaa enemmän kuin suojakaistoilla. Sen sijaan kasvinsyöjiä lajimäärässä ei havaittu vastaavaa kasvua. Myöskään kasvinsyöjiä runsausindeksi (yksilöitä/pyyntipanos) ei kasvanut suojakaistan leveyden kasvaessa. Tuloksen perusteella suojakaistan leveyden kasvattamisen ei pitäisi lisätä tuhoriskiä läheisillä viljelyksillä. Nämä tulokset saatiin tutkimalla luteita. Aiempien tutkimusten perusteella luteiden lajistollinen monimuotoisuus heijastaa hyvin koko hyönteisfaunan monimuotoisuutta, ainakin niittymäisissä ympäristöissä. Siksi tuloksien pitäisi heijastaa koko hyönteisfaunassa tapahtuvia muutoksia.

### **Hankkeen tausta ja tavoitteet**

Tehostuvan maatalouden myötä monimuotoisuutta ylläpitävien maisemaelementtien määrä maatalousympäristöissä on romahtanut. Kehityssuunta jatkunee edelleen, mikä korostaa jäljelle jäävien maisemaelementtien, kuten suojakaistojen ja -vyöhykkeiden, merkitystä paikallisen monimuotoisuuden säilyttäjinä. Näiden vyöhykkeiden kasvinsyöjät ylläpitävät peto- ja loiskantoja ja voivat lisätä kasvilisisuuden monimuotoisuutta. Toisaalta kasvinsyöjiä massaesiintymät voivat aiheuttaa merkittäviä haittoja. Monimuotoisuuden säilyttämiseksi olisi tärkeää pitää puskurivyöhykkeiden kasvinsyöjäkannat riittävinä mutta alle tuhokynnyksen. Puskurivyöhykkeiden optimoimista sekä ravinteiden pidätykseen että monimuotoisuuden säilyttämiseen ei kuitenkaan vielä hallita, sillä päteviä tutkimuksia on tehty vähän.

Tämän tutkimushankkeen soveltavana päätavoitteena on selvittää, millainen suojakaista olisi riittävä ylläpitämään elinvoimaiset kasvinsyöjäkannat ja niistä riippuvaiset eliöt maatalousympäristöissä ilman, että kasvinsyöjät pystyvät lisääntymään haitaksi asti. Tavoitteeseen pyritään keräämällä tietoa kasvien ja luteiden monimuotoisuudesta sekä luontaisten kasvinsyöjänisäkkäiden laidunnuspaineen voimakkuudesta suhteessa suojakaistojen ja -vyöhykkeiden rakenteeseen, erityisesti leveyteen ja pensaikkoisuuteen. Kasvit ja luteet on valittu monimuotoisuuden indikaattoriryhmiksi siksi, että niiden lajistollisen monimuotoisuuden voi olettaa reagoivan suojavyöhykkeiden mittakaavassa tapahtuviin ympäristömuutoksiin.

Hankkeen toinen päätavoite on saada tietoa siitä, miten kasvinsyöjänisäkkäiden laidunnusta voitaisiin suunnata niin, että se kohdistuisi pääosin muihin kuin taloudellisesti tai luonnonsuojelullisesti arvokkaisiin kasveihin. Tietoa hankitaan kokeellisesti (a) raivaamalla pusikkoisia koekaistoja ja (b) muokkaamalla heinäkaistoilla tarjolla olevan suojan ja ravinnon määrää erilaisilla niittokäsittelyillä, lisäämällä puoliavoimia suojia, ja tarjoamalla lisäravintoa seurantajaksojen aikana. Mallilajeiksi on valittu peltomyyrä ja rusakko, koska ne ovat lounaissaomalaisessa maatalousympäristössä tärkeimmät taimia syövät kasvinsyöjänisäkkäät ja koska ne ovat tutkimuksen kannalta sopivan kokoisia. Valittujen mallilajien vastetta käsittelyihin seurataan radiotelemetrian, pyyntien ja jälki-indeksien avulla. Saatavan perustiedon pohjalta voidaan päätellä, pitäisikö suojakaistojen suunnittelussa painottaa suojaa tarjoavaa rakennetta (pensaat, muu suojakasvillisuus) vai ravinnon määrään/laatuun vaikuttavaa hoitotapaa.

Hankkeen aineistonkeruu toteutetaan vuosien 2003 – 2005 aikana. Aineiston pohjalta tehdään vuoden 2006 aikana loppuraportti, jossa esitetään tutkimustuloksiin perustuvia suosituksia suojakaistojen ja -vyöhykkeiden rakenteesta ja hoidosta.

Tämä hanke on osa laajempaa suojakaistojen toimintaa ja ympäristövaikutuksia selvittävää tutkimusyhteistyötä, johon osallistuu tutkijoita kolmesta yliopistosta (Turku; Oulu; York, Kanada) ja MTT:stä (yhteyshenkilö: Jaana Uusi-Kämpä) sekä Lounais-Suomen ympäristökeskuksesta (yhteyshenkilö: Janne Suomela). Tutkimushankkeen vetovastuu on Turun yliopiston Biologian laitoksella. Hankkeen vastuullisena johtajana toimii prof. (mvs) Kai Norrdahl.

# Maatalousympäristön monimuotoisuuden merkitys ja hyödyntäminen kasvintuotannossa (LUMOpelto 2003–2006)

Jukka Salonen, Terho Hyvönen & Marjo Keskitalo

Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus (MTT)

Lisätiedot: jukka.salonen@mtt.fi

Maatalousympäristön ja -tuotannon monimuotoisuuden säilyttäminen ja kehittäminen tulee olemaan yhä tärkeämpää maatiloilla. LUMOpelto-hankkeen tavoitteena on osoittaa monimuotoisen peltoluonnon hyötyjä ja tarjota agronomisesti, ekologisesti, taloudellisesti ja yhteiskunnallisesti perusteltuja kasvintuotannon vaihtoehtoja viljely-ympäristön monimuotoisuuden kohentamiseksi.

LUMOpelto-hankkeen teemoina ovat

- 1) Monimuotoisuuden mittaaminen
- 2) Monimuotoisuutta lisäävän peltoviljelyn kehittäminen,
- 3) Tilakohtainen monimuotoisuuden suunnittelu ja
- 4) Monimuotoisuuden hyväksyttävyyden selvittäminen. Tutkimushanke koostuu kahdesta osahankkeesta, jotka käsittelevät kasvintuotannon mahdollisuuksia vaikuttaa viljely-ympäristön monimuotoisuuteen ja toisaalta monimuotoisuuden hyödyntämistä kasvintuotannossa.

LUMOrikka-osahankkeessa tutkitaan rikkakasvien monimuotoisuuden merkitystä ja hallintaa. Rikkakasvien merkitystä tutkitaan laatimalla Suomen pelloilla esiintyville rikkakasvilajeille funktionaalinen luokitus perustuen lajien hyödyllisyyteen ja haitallisuuteen monimuotoisuuden ja kasvintuotannon näkökulmista. Rikkakasvien monimuotoisuuden hallinta -osiossa tutkitaan kenttäkokein erilaisen kesantojen kasvi- ja hyönteislajiston merkitystä pölyttäjähöynteisten ja lintujen ravinnonlähteenä.

MONIKASVI-osahanke puolestaan pyrkii peltoluonnon monipuolistamiseen kasvintuotannon keinoin. Tässä osiossa tutkitaan peltoviljelyn erikoiskasvien (esim. pellava, tattari, värimorsinko, nokkonen) ja maatiaiskasvien (kitupellava) ominaisuuksia, jotka ovat oleellisia pellon ja suojavyöhykkeiden monimuotoisuutta lisäävissä viljelyjärjestelmissä. Tutkimus kohdistuu mm. viljeltävien kasvien omi-

naisuuksiin, maaperän mikrobeihin ja ravinteisiin sekä viljelyn kannattavuuteen ja hyväksyttävyyteen.

Hankkeen tuloksena saadaan monimuotoisuuden mittaamiseen, hallintaan ja vaikutusten arviointiin liittyvää uutta tutkimustietoa, jota välitetään viljelijöille, neuvojille ja maataloushallinnolle. Tavoitteena on antaa suosituksia, miten tarkentaa maatalouden ympäristötukien ohjeita ja ehtoja, jotta viljelijät saadaan kiinnostumaan kannattavan viljelyn keinoin viljely-ympäristön monimuotoisuuden ylläpidosta.

Lisätietoja: [www.mtt.fi](http://www.mtt.fi) > tutkimus > projektit (Haku: LUMOpelto)



## Ketojen uhanalainen lajisto ja optimaalinen hoito

Mikko Kuussaari, Juha Pykälä & Juha Pöyry, Suomen ympäristökeskus

Iiro Ikonen & Antti Lammi, Lounais-Suomen ympäristökeskus

Martina Lindström, Uudenmaan ympäristönsuojelupiiri

Lisätiedot: mikko.kuussaari@ymparisto.fi

Ketojen merkitys maatalousluonnon monimuotoisuudelle on suuri, mutta niiden eliöstöä ja hoitoa on toistaiseksi tutkittu niukalti. Jotta toimia taantuneen ketolajiston säilyttämiseksi voitaisiin tehostaa, tarvitaan tietoa säilyneiden ketojen tilasta, lajistosta ja lajistoon vaikuttavista tekijöistä.

Kolmivuotinen (2004-2006) ketotutkimushanke toteutetaan Uudellamaalla SYKEN ja Uudenmaan ympäristönsuojelupiirin yhteistyönä sekä Varsinais-Suomessa SYKEN, Lounais-Suomen ympäristökeskuksen ja Varsinais-Suomen perinnemaisemayhdistyksen yhteistyönä. Tutkimuksen tulosten pohjalta voidaan tarkentaa perinnebiotooppien erityistuen ketojen hoito-ohjeita sekä ehdottaa toimia maatalouden ympäristötuen tehostamiseksi ketojen hoidossa.

Hankkeella on neljä tavoitetta:

1. Selvittää maatalouden ympäristötuen nykymerkitys ketojen hoidossa
2. Selvittää ketojen uhanalaisen ja taantuneen lajiston nykytila sekä eri eliöryhmien kannalta arvokkaimmat kedot ja niiden tunnuspiirteet
3. Selvittää maaperän ravinnemäärien vaikutusta ketolajistoon.
4. Kehittää ketojen hoitoa ja hoito-ohjeita tutkimalla erilaisten hoitotapojen vaikutusta lajistoon

Hankkeen valmistelu aloitettiin v. 2003 esitutkimuksella, jossa selvitettiin Uudenmaan arvokkaiden ketojen nykytilaa, ketojen sisällymistä maatalouden ympäristötuen erityistukisopimuksiin sekä haettiin maanomistajilta luvat ketojen tutkimiseen ja kokeellisen hoidon aloittamiseen.

Ketotutkimushanke muodostuu neljästä osahankkeesta:

Osatutkimuksessa 1 selvitetään ympäristötuen piirissä olevien ketojen määrä ja hoidon laatu sekä syyt ketojen hoidon vähäiselle toteutumiselle osana maatalou-

den ympäristötukea. Ympäristötukea saavia ketoja tarkastetaan maastossa Varsinais-Suomessa ja Hämeessä. Osahankkeen toteutus painottuu vuodelle 2005.

Osatutkimuksessa 2 tutkitaan ketojen merkitystä putkilokasveille, myrkkypistiäisille ja suurperhosille. Näissä eliöryhmissä kedoista riippuvaisia lajeja on eniten ja uhanalaisten ketolajien osuus on suurin. Osatutkimuksen aineistot kerättiin 40 Uudellamaalla ja Varsinais-Suomessa sijaitsevalla kedolla kesällä 2004. Aineistoista selvitetään arvokkaimpien ketojen ominaispiirteet ja niiden mahdolliset erot eri eliöryhmien osalta.

Osatutkimuksessa 3 tutkitaan ketojen rehevöitymisongelman laajuutta ja maaperän ravinnepitoisuuden merkitystä ketojen kasveille. Maaperänäytteet kerättiin kesällä 2004 samoilta 40 kedolta, jotka sisältyvät osahankkeeseen 2. Näytteiden koostumus analysoidaan vuonna 2005.

Osatutkimuksessa 4 verrataan maastokokein vuosittain ja vuorovuosina tehdyn niiton vaikutuksia ketoeliöstöön. Hoitokokeen käsittelyt aloitettiin elokuussa 2004 osahankkeeseen 2 kuuluvalla 30 hoitamattomalla kedolla. Nämä kedot jaettiin satunnaisesti kolmeen ryhmään (kussakin 10 ketoa): (1) niitto joka vuosi, (2) niitto joka toinen vuosi ja (3) hoitamattomat kontrollikedot. Hoitojen vaikutuksia seurataan toistamalla lajien otannat vuonna 2006.

## Maatalousluonnon monimuotoisuusindikaattorit

Juha Tiainen

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos (RKTL)

Lisätiedot: juha.tiainen@rktl.fi

Maatalousympäristön monimuotoisuuskehityksen kuvaamiseksi tarvitaan mittareita, joiden avulla seurataan erilaisten ympäristöön vaikuttavien toimenpiteiden vaikutuksia. MOSSEn Lumottu-osaan kuuluvassa hankkeessa luodaan hyvä ja toimiva maatalousympäristön luonnon monimuotoisuuden tilaa ja kehitystä monipuolisesti ja tehokkaasti kuvaava vuosittain tai pitemmin aikavälein kerättävään seuranta-aineistoon perustuva indikaattorijärjestelmä. Indikaattori koostuu lintujen, rikkakasvien ja päiväperhosten ekologisista ryhmistä, jotka kuvaavat toisiaan täydentäen hyvin monipuolisesti maatalousympäristön tilassa tapahtuvia muutoksia, sekä niiden yhdistelmistä.

Indikaattori muodostuu pitkistä aikasarjoista sekä monipuolisesta tausta-aineistosta, jonka avulla siinä ilmeneviä muutoksia ja kehityskulkuja analysoidaan ja pyritään ymmärtämään ja selittämään. Hankkeessa tutkitaan myös useiden lintulajien elinympäristön valintaa ja runsauteen ja esiintymiseen vaikuttavia tekijöitä, jotta indikaattorien tulkinnan perusteita voitaisiin vahvistaa. Toistaiseksi analyysit ovat koskeneet kottaraista, kiurua, peltosirkkua ja pikkuvarpusta; työn alla ovat varis, harakka, sepelkyyhky ja useat avoimen ympäristön tyyppilajit. Hanke toteutetaan RKTL:n (vastuu, lintu- ja yleisindikaattorit), Luonnontieteellisen keskusmuseon (lintuindikaattori), MTT:n (rikkakasvi-indikaattori) ja Syken (päiväperhosindikaattori) yhteistyönä.

## **LUMOliero – Peltojen lieroyhteisöjen alueellisen vaihtelun kartoitus viljelymaan laadun muutosten ennakkointia ja seurantaa varten**

**Visa Nuutinen**

**Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus (MTT)**

**Lisätiedot: [visa.nuutinen@mtt.fi](mailto:visa.nuutinen@mtt.fi)**

Maaperän eliöiden monimuotoisuus liittyy kiinteästi viljelymaiden tarjoamiin ekosysteemi-palveluihin. Tämä pätee hyvin lieroihin, jotka “ekosysteemi-insinööri” -luonteensa vuoksi vaikuttavat voimakkaasti esimerkiksi maaperän rakenteen muodostumiseen ja vesitalouteen. Lierot myös säätelevät osaltaan maan orgaanisen aineksen hajoamista sekä kasviravinteiden mineralisaatiota. Suomen lierolajisto koostuu vajaasta kahdestakymmenestä lajista, joista noin puolet esiintyy peltomaassa. Lajit kuuluvat kolmeen ekologiseen lajiryhmään, jotka maaperän toiminnallisia ominaisuuksia ajatellen eivät ole toisiaan korvaavia.

Peltolohkon lieroyhteisön piirteet syntyvät paikallisten ja alueellisten tekijöiden yhteisvaikutuksen tuloksena. Tietoa on saatavilla viljelytoimenpiteiden paikallisista vaikutuksista lieroyhteisöön, mutta tietämys maaperän perusominaisuuksien merkityksestä lierojen esiintymiselle on puutteellista. Esimerkiksi eri maalajien ja lieroyhteisön lajikoostumuksen keskinäistä suhdetta ei juuri tunneta, vaikka on syytä olettaa maalajin olevan ratkaisevan tärkeä lierolajien esiintymiseen vaikuttava tekijä. Niin ikään tieto laajempien, alueellisten tekijöiden merkityksestä on vähäistä: lierolajien levinneisyyksien pääpiirteet suomalaisissa luonnonvaraisissa biotoopeissa tunnetaan, mutta peltoympäristöjä koskeva alueellisen mittakaavan tietämys puuttuu.

Tarve ennakoida lieroyhteisössä tapahtuvia muutoksia on tullut entistä tärkeämmäksi maaperän biologisiin prosesseihin nojaavien viljelytapojen yleistyessä. Esimerkiksi parhaillaan lisääntyvässä suorakylvössä lieroilla on tärkeä rooli maan huokosrakenteen ylläpitäjinä sekä korjuutähteiden hautaajina ja hajottajina. Myös luonnonmukaisessa viljelyssä lierojen merkitys maan kasvukunnolle korostuu. Viljelymaan laadun seurantaohjelmien kansallisessa ja kansainvälisessä kehitystyössä lierot taas nähdään lupaavina maan laadun indikaattoreina. Viljely-

tapojen muutosten seurausten ennakointi sekä lierojen käyttö seurantaohjelmissa edellyttävät kumpikin entistä yksityis-kohtaisempaa tietoa lierojen esiintymistä kontrolloivista tekijöistä.

*LUMOliero* -tutkimuksen tarkoituksena on muodostaa kokonaiskuva pelto-  
maiden lieroyhteisöjen alueellisesta vaihtelusta Suomessa ja tunnistaa vaihtelua  
aiheuttavat avaintekijät. Tutkimuksen ensimmäisessä vaiheessa koottiin yhteen  
aiemmin kerätty tieto peltojen lieroyhteisöjen maantieteellisestä vaihtelusta.  
Syksyllä 2004 alkaneessa kaksivuotisessa kenttätutkimuksessa kartoitetaan pel-  
tomaiden lieroyhteisöjen maantieteellistä vaihtelua hyödyntäen MTT:n aiemmin  
käynnistämän maaperäseurannan näytepisteverkkoa. Näytepisteistä saatavilla  
olevaa kattavaa maaperätietoa käytetään hyväksi selvittäessä lieroyhteisöjen ra-  
kenteeseen vaikuttavia tekijöitä. Tulosten tilastollisessa tarkastelussa suomalaiset  
tulokset tullaan myös yhdistämään vastaaviin muualla Pohjois-Euroopassa sekä  
Kanadassa kerättyihin aineistoihin.

Tutkimus on avaus viljelymaan laadun biologiselle seurannalle Suomessa. Tavoit-  
teena on, että kenttäkartoitus olisi alku lieroseurannalle, joka tultaisiin toista-  
maan näytepisteissä noin 10 vuoden välein.

# Maisemaekologinen lähestymistapa maatalousympäristöjen luonnon monimuotoisuuden hoitoon

(Landscape ecological approach for the management of biodiversity of agricultural areas)

Miska Luoto, Sonja Kivinen, Janne Heliölä & Risto Heikkinen

Suomen ympäristökeskus

Lisätiedot: miska.luoto@ymparisto.fi

Tutkimushankkeessa on kaksi pääosaa: (1) niittyjen alueelliset verkostot Suomessa ja niittyjen hoidon suuntaaminen maisemaekologisesta näkökulmasta, ja (2) maisemarakenteen vaikutus luonnon monimuotoisuuteen tavanomaisissa maatalousympäristöissä.

Osahankkeessa 1 on valmistunut tarkastelu ruhostomaiden alueellisesta jakautumisesta Suomessa. Ruhostomaat ovat eri sukkessiovaiheessa olevia vanhoja laitumia, hylättyjä peltoja ja luonnonniittyjä. Yli 75 %:lla ruhostomaalaikuisista pensaiden peittävyys on alle 10 %. Intensiivisesti viljellyillä, maisemallisesti homogeenisilla maatalousalueilla ruhostomaiden määrä on yleisesti vähäinen (0–50 ha/100km<sup>2</sup>). Suomen eri alueiden välillä on suuria eroja niittyjen ja ruhostomaiden alan ja laadun suhteen. Ruhostomaita esiintyy runsaasti maisemallisesti monimuotoisemmilla maatalousalueilla, maatalouden marginalisoituvilla alueilla sekä erikoistapauksena maankohoamisrannoilla (50–1000 ha/100km<sup>2</sup>).

Ruhostomaat ovat maatalousmaisemaa ja lajistoa rikastuttava elinympäristöluokka perinnebiotooppien ja viljellyn maatalousmaan välitasona, mutta niiden esiintymistä uhkaa sekä umpeenkasvu että tehostuva maatalous. Ruhostomaiden verkostorakenne heijastuu valtakunnan tasolla myös monien habitaattispesifien perhos-, lintu- ja kasvilajien levinneisyyteen. Ruhostomaa-aineiston avulla arvioitiin valtakunnallisen perinnebiotooppi-inventoinnin kohteiden sijaintia ja merkitystä ruhostomaiden alueverkostossa kuudella eri valuma-alueella eri puolilla Suomea.

Niittyjen ja ruhostomaiden tutkimuksen tavoitteena on arvioida alue-ekologisesta näkökulmasta perinnebiotooppien, niittyjen ja muiden ruhostomaiden

muodostamien alueverkostojen levinneisyyttä, alaa ja laatua sekä ennallistamisen ja hoidon kustannustehokasta suuntaamista Etelä- ja Keski-Suomessa. Ruohos-  
tomaa-aineisto mahdollistaa kattavien alue-ekologisten tarkastelujen tekemisen  
perinnebiotoopeille, esimerkiksi arvokkaiden niitty- ja laidunalueiden identifioi-  
nin.

Osahankkeen 2 tutkimukset ovat tuottaneet uutta tietoa maisemarakenteen vai-  
kutuksesta lajiston monimuotoisuuteen. Lajiston ja maisemarakenteen väliset  
yhteydet tulevat selkeämmin esiin tarkasteltaessa erikseen Suomen eri osa-alu-  
eita kuin tarkasteltaessa neljän tutkimusalueen korrelaatioita samanaikaisesti.  
Vahvimmat maisemarakenteen ja lajiston väliset yhteydet ovat Etelä-Suomessa  
ja heikoimmat Itä-Suomessa. Maisemarakenteen ja lajiston väliset yhteydet ovat  
selkeimpiä lähiympäristön tarkastelutasolla.

Niittyjen ja laitumien alalla on positiivinen vaikutus lajirunsauteen etenkin  
Lounais- ja Etelä-Suomessa. Yhtenäisessä maatalousmaisemassa metsäalueiden  
määrällä on puolestaan lajien monimuotoisuutta kasvattava vaikutus. Maatalou-  
den tehostumisella on kasvi- ja hyönteislajien monimuotoisuutta maisematasolla  
vähentävä vaikutus. Tämä näkyy lajien monimuotoisuuden vähenemisenä inten-  
siivisen maatalousmaan peittävyuden kasvaessa.

Maatalouden ympäristötuen perustoimenpiteellä 'pientareet ja suojakaistat' on  
myönteinen vaikutus maatalousmaiseman monimuotoisuuteen. Se lisää lajistolli-  
sen monimuotoisuuden kannalta keskeisten, avointen viljelemättömien elinympä-  
ristöjen määrää maisemassa. Hankkeen 2 keskeinen tulos on maisemarakenteen  
ja lajiston monimuotoisuuden välinen selkeä suhde. Tämä mahdollistaa seikkape-  
räisten alue-ekologisten mallien rakentamisen eri lajiryhmille eri mittakaavoissa  
maatalousalueille.

Tavanomaisten maatalousalueiden tutkimuksen tavoitteena on tuottaa uutta ja  
ajankohtaista tietoa maatalousympäristöjen eri maisemaelementtien vaikutuk-  
sista luonnon monimuotoisuuteen. Tulokset auttavat arvioimaan ympäristötuen  
merkitystä maisemarakenteen kannalta. Lisäksi alue-ekologisen mallinnuksen  
avulla voidaan arvioida maisema- ja lajimonimuotoisuuden tilaa ja muutoksia  
laajoilla maantieteellisillä alueilla.

## **Lumolaidun. Maisemalaiduntaminen luonnon monimuotoisuuden lisääjänä – tasapaino monimuotoisuuden ja tuottavuuden välillä**

Arto Huuskonen, Janne Kiljala, Sari Jaakola & Erkki Joki-Tokola, MTT, Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasema

Timo Hokkanen, Pohjois-Karjalan Ympäristökeskus

Pentti Nieminen, ProAgria, Suomen Kotieläinjalostusosuuskunta

Jorma Pessa, Pohjois-Pohjanmaan Ympäristökeskus

Jaana Uusi-Kämpä, MTT, Ympäristöntutkimus Jokioinen

Perttu Virkajärvi, MTT, Pohjois-Savon tutkimusasema

Lisätiedot: arto.huuskonen@mtt.fi

Joka neljäs Suomesta hävinnyt tai maassamme uhanalainen laji on uhanalaistunut maatalouden synnyttämien avoimien biotooppien vähenemisen takia. Perinteisten maatalousympäristöjen katoaminen on merkittävin käynnissä oleva luonnonympäristöjen muutosprosessi. Kulttuuribiotooppien katoaminen on nousemassa ympäristönsuojelulliseksi ongelmaksi samaan tapaan kuin vanhojen metsien väheneminen. Laiduntaminen on kustannustehokas väline laajojen perinnemaisemien elvyttämiselle ja ylläpidolle.

Suomessa on vähän tutkimustuloksia perinnemaisemien monimuotoisuuteen vaikuttavista tekijöistä. Sen vuoksi laiduntamisessa käytettävät maa- ja metsätalousministeriön suositukset eläinpaineista pohjautuvat etupäässä tanskalaisiin ja ruotsalaisiin tuloksiin. Ohjeiden laadinnassa käytetyt kotimaiset tutkimustulokset ovat peräisin 1950-luvulta. Ulkomaiseen tai vanhaan tietoon perustuva ohjeistus voi johtaa siihen, että perinnemaisemien laiduntaminen ei tuota haluttuja muutoksia. Ohjeistuksen tarkentaminen vaatii kohdealueilla tapahtuvaa uutta tutkimusta. Aiemmin tehdyissä tutkimuksissa on keskitytty putkilokasvien monimuotoisuuteen. Muut tekijät, kuten sammalet, sienet, niveljalkaiset, perhoset ja maaperämuutokset ovat jääneet vähemmälle tarkastelulle. Rehevöitymistä on yleensä tutkittu muuallakin vain keinolannoituksen näkökulmasta eikä merkittävänä uhkana pidettyä lisäruokintaa ole tutkittu lainkaan. Koska luonnon monimuotoisuuteen vaikuttavien prosessien aikajänne on pitkä, tutkimuskohteiksi on järkevää valita alueita, joita on seurattu jo pidempään.



Lumolaidun-hankkeessa on kaksi päätavoitetta:

- 1) laidunnuksen ohjeistuksen laatiminen ja
- 2) laidunvälitystoiminnan käynnistäminen neuvonnan eläinvälityksen yhteydessä.

Hankkeessa kehitetään nykyistä niittyjen sekä metsä- ja rantalaitumien maisemointilaiduntamisen ohjeistusta siten, että se on tasapainossa luonnon monimuotoisuuden säilyttämisen ja kotieläintuotannon välillä. Tämän toivotaan lisäävän maatalousyrittäjien halukkuutta toimia perinnebiotooppien ja -maisemien säilyttäjinä. Ohjeistusta varten selvittämme kohdealueiden rehuntuotantokyvyn, taroituksenmukaiset laiduneläimet, eläinten lisärehun tarpeen ja sen vaikutuksen ravinnetaseeseen sekä laiduntamisen vaikutukset kasvi-, sieni- ja eläinlajistoon ja maan sekä pintavalumien ravinnepitoisuuteen. Ohjeistus välitetään laiduntamista harjoittaville ja suunnitteleville. Maisemointilaiduntamisen edistämiseksi perustetaan laiduntamistarpeita koordinoiva ja laiduntamiseen käytettävissä olevien eläinten välitykseen keskittyvä valtakunnallinen 'laidunpankki'. Lumolaidun-hanke toteutetaan vuosina 2003 – 2005.

## **Osio 1: Laidunpankki**

**Pentti Nieminen, Arto Huuskonen & Erkki Joki-Tokola**

Maisemalaidunnus on alue, jossa kaksi eri tarvetta kohtaa toisensa: yhtäältä tuottajien kiinnostus halpoihin tuotantopanoksiin ja toisaalta maanomistajien tarve saada kustannustehokas tapa elvyttää ja ylläpitää maisemaa. Tuottajat on todennäköisesti mahdollisuus saada laajemminkin kiinnostumaan ympäristön hoidosta ja niistä mahdollisuuksista, mitä luonnonlaitumet tuotannolle merkitsevät. Nauhanlihantuotannossa Suomessa on tilaa laajentamiseen, mitä kautta myös tuotannon kotimaisuusastetta voidaan nostaa. Laitumet ovat halpa tuotantopanos ja ne parantavat tuotannon ja tuotteen mielikuvaa.

Lumolaidun-hankkeessa maaseudun maisemien hoitoa tehostetaan kehittämällä valtakunnallinen laidunpankki. Useilla alueilla Suomessa on joko vaikeuksia löytää tarpeeksi laidunnettavia alueita tai toisaalta niitä laiduntavia eläimiä. Laidunpankissa nämä erilaiset tarpeet kohtaavat. Laidunpankkijärjestelmän kautta myös ympäristötuen erityistukien ehtojen ulkopuolelle jäävät maanomistajat

voivat löytää ratkaisun alueidensa hoidolle. Myös laitumia tarvitsevat maatilat voivat hyötyä järjestelmästä.

Maanomistajat suhtautuvat laiduntamisvuokraamiseen hyvin vaihtelevasti. Päättökseen vaikuttavat saatu korvaus, ennakoitavissa olevat haitat ja maisemalliset edut. Myös eläintenomistajien kannat ovat vaihtelevia. Heitä askarruttavat vaadittava aitaaminen, eläinten kiinniottaminen ja vartiointityön tarve. Yhteenvetona, sekä karjanomistajilla että maanomistajilla on paljon ennakkoluuloja. Eräs laidunpankin keskeinen työ onkin ollut laatia selkeät ohjeet maan vuokraamiseen.

Laidunpankin perusidea on johtaa yhteen maanomistajat, joilla ei itsellään ole karjaa sekä karjankasvattajat, jotka etsivät vuokramaata karjansa käyttöön. Laidunpankki tulee olemaan valtakunnallinen, sillä sen käyttäjiksi voivat rekisteröityä maisemanhoidon toimijat/asiasta kiinnostuneet ympäri Suomea. ProAgria Suomen Kotieläinjalostusosuuskunta ylläpitää laidunpankkia myös hankkeen päätyttyä.

Laidunpankissa tulee olemaan tietoja luonnonlaitumia koskevasta lainsäädännöstä, laiduntamisen periaatteista ja siihen liittyvästä tukipolitiikasta. Sivuilta löytyvät myös tarkat ohjeet ja tarvittavat lomakkeet laitumien vuokrauksen tai laidunnuspalvelujen myymisen suhteen. Olennainen osa sivustoja on kattava linkitys aihealueeseen liittyviin palveluihin. Laidunpankkisivuston on tarkoitus olla toiminnassa vuoden 2004 loppuun mennessä.

## **Osio 2: Rantaniityt**

**Arto Huuskonen, Jorma Pessa, Janne Kiljala & Sari Jaakola**

Rantaniittyjä ovat Itämeren ja järvien rannoilla olevat niityt ja tulvaniityt. Rantaniittyjä on syntynyt myös järvenlaskujen yhteydessä. Rantaniityille tyypillistä on kasvillisuuden vyöhykkeisyys ja kostea, ajoittain vetinen maaperä. Rantaniityt ovat tärkeitä monien vesi- ja rantalintujen pesimis- ja ruokailualueina. Erityisesti monet kahlaajat vaativat suuria, avoimia rantaniittyjä voidakseen pesiä menestyksekkäästi. Monia rantaniittyjä on aikaisemmin niitetty ja laidunnettu. Niitto ja laidunnus ovat vaikuttaneet monin paikoin rantaniittyjen kasvillisuuteen ja

luoneet sopivia elinympäristöjä monille lintulajeille. Rantaniittyjä käytettiin karjan laiduntamiseen laajasti 1950-luvulle saakka. Nuorta järviruokoa on myös niitetty karjan talvirehuksi. Laiduntamisen loputtua rantaniittyjen kasvillisuus on muuttunut. Järviruoko on vallannut alaa monilla entisillä rantalaitumilla. Pensaat ja puut pääsevät myös kasvamaan vapaammin laiduntamisen loputtua, minkä seurauksena rantaniityt menettävät avoimuuttaan. Merenrantaniittyjä on viime aikoina otettu uudelleen laidunnuksen piiriin ympäristötuen erityistuen avulla. Pääasiallisina laiduntajina ovat emolehmät vasikoineen.

Lumolaidun-hanke tutkii merenrantaniittyjen rehuntuotantokapasiteettia ja rehun laatua. Rehuntuotantokapasiteetin ja rehun laadun määrittäminen tapahtuvat laidunalueilta kerättyjen kasvilajinäytteiden analysointitulosten perusteella. Rehuntuotanto-osiossa on mukana neljä Perämeren alueen rantaniittyä (Liminganlahdelta ja Hailuodosta). Niittyjen pintamaa vaihtelee savisesta hienosta hiedasta karkeaan hietaan. Johtoluku on erittäin korkea, sillä merivesi tuo noustessaan suoloja merenrantaniityille. Suolapitoisuus on korkea, sillä natriumia on keskimäärin 473 milligrammaa litrassa maata. Pintamaan pH on keskimäärin 4,81 vaihteluvälin ollessa 4,44 – 5,50. Muut maan viljavuusluvut ovat huonon ja huononlaisen välillä. Merenrantaniityt luokitellaankin happamiksi sulfaattimaiksi. Voimakkain kilpailija merenrantaniityillä on järviruoko. Se onkin vallannut laiduntamatta jääneet merenrantaniityt. Laidunnuksella ja raivauksella pidetään järviruoko kurissa, jolloin rannoille palautuu niittykasvusto. Tyypillisiä kasveja rantaniityillä ovat erilaiset heinät, sarat ja ruohot. Tunnusomaista näille on matala kasvutapa. Laidunnuksen jatkuessa pitkään järviruoko häviää ja satotaso heikkenee.

Laidunnettujen rantaniittyjen kasvillisuutta ja linnustoa sekä niissä tapahtuneita muutoksia tutkitaan hankkeen aikana. Tavoitteena on arvioida eri tyyppisten laidunten ja laidunnushistorian ja käytäntöjen vaikutukset kohdealueiden maisemaan, kasvillisuuteen ja linnustoon. Tiedot ovat keskeisessä asemassa laadittaessa laiduntamisen malliohjeita karjankasvattajille ja maatalouden ympäristötuen erityistukien käyttöä ohjaaville ja valvoville viranomaisille. Rantaniityillä toistetaan myös aiemmin tehtyjä kasvillisuuden seuranta tutkimuksia (5-10 kohdetta). Seurannassa olevat alueet on tutkittu aiemmin vuosina 1996 ja 1997. Lisäksi arvioidaan laidunnuksen vaikutukset erillisen karkeamman menetelmän avulla n. 30 ympäristötuen erityistukea saaneen merenrantalaitumen osalta. Laajan ja edustavan kohdevalikoiman avulla pystytään arvioimaan yleispätevästi eri lai-

dunnuskäytäntöjen vaikutukset luontoarvoihin, jotka ovat keskeisiä arvioitavia kriteereitä ympäristötukiin liittyvissä maiseman, luonnon monimuotoisuuden ja perinnebiotooppien hoidon sopimuksissa. Selvityksessä kiinnitetään erityistä huomiota laidunalueen kasvillisuuteen, kosteuteen, käytettyihin eläinlajeihin ja määriin sekä laidunkauden pituuteen. Hankkeen tulokset valmistuvat vuosien 2005-2006 vaihteessa.

### Osio 3: Tohmajärven niitty- ja metsälaidun

Perttu Virkajärvi, Timo Hokkanen & Jaana Uusi-Kämpä

Tohmajärvellä on tutkittu emolehmien niitty- ja metsälaidunnuksen vaikutuksia sekä eläintuotokseen että luonnon monimuotoisuuteen vuodesta 1994 lähtien. Tutkimusalue koostuu 3,9 ha:n suuruisesta niittymäisestä pellosta (kylvetty v. 1987 timoteille, lannoittamaton v. 1992 lähtien) ja neljästä metsälohkosta, pinta-ala on yhteensä 7,9 ha. Metsät ovat pääasiassa OMT-tyypin metsiä, joiden valoisuus ja aluskasvillisuus vaihtelevat runsaasti. Kolmelle laidunlohkoille on perustettu pysyviä 12 m x 12 m koealapareja. Kunkin parin toinen koeala toimii laiduntamattomana kontrollialueena, johon laiduntamisen aiheuttamia muutoksia voidaan verrata. Alue on laidunnettu lohkosyöttöperiaatteella, koe-eläiminä ovat olleet eritotuiset emolehmät. Eläintiheys on ollut keskimäärin 0,2–0,4 ny ha<sup>-1</sup> v<sup>-1</sup> metsälohkoilla ja 1,2 ny ha<sup>-1</sup> v<sup>-1</sup> niityllä (laskettuna 110 vrk:n laidunkauden mukaan). Eläimet ovat saaneet kivennäistä, mutta muuta lisäruokintaa ei ole annettu.

Tohmajärven aineisto käsittää kasvillisuuden (putkilokasvit, sammalet) laji-, peittävyys- ja kasvuston rakennemittauksia. Lisäksi on tutkittu niveljalkaisten ja nematodien esiintymistä sekä maaperäprosessien muutoksia (liukoisten ravinteiden määrä eri profileissa, maaperän biologinen aktiivisuus). Eläinten kasvutulokset ja laidunlohkojen rehun määrä, rehuarvo sekä kasvuston korkeus on mitattu säännöllisesti. Kasvutulosten ja ruokintatietojen perusteella voidaan alueelle laskea ravinnetase. Eläinten ravinnonhankintakäyttäytymistä verrattiin peltolaitumilla laiduntaneisiin emoihin v. 1994. Puustovauriot kartoitettiin v. 1998 ja ne tullaan kartoittamaan uudelleen 2005. Lisäksi hankkeessa on tutkittu laiduntamisen vaikutuksia alueen läpi virtaavan puron veden ja pohjasedimenttien ravinnepitoisuuksiin.

Alustavien tulosten mukaan kompromissi eläintuotoksen ja luonnon monimuotoisuuden välillä on mahdollinen. Alueen rehuntuottokyky on säilynyt hyvänä, esimerkiksi rinnenäyttö on tuottanut keskimäärin 1500 ry ha<sup>-1</sup>. Metsälohkojen rehuntuottokyky on selvästi alhaisempi ja se on myös vaihdellut enemmän. Emojen kuntoluokka syksyisin on ollut 3-, joten emojen kuntoutumista voi pitää tyydyttävänä. Vasikoiden kasvu on vaihdellut välillä 1,2–1,5 kg vrk<sup>-1</sup>, mitä voidaan pitää hyvänä. Laiduntamisen ympäristövaikutukset näyttävät olevan erilaiset metsälohkoilla kuin niityllä. Vuoden 2004 havainnoissa kasvilajien määrä oli laidunnetuilla metsälohkoilla aina suurempi kuin laiduntamattomilla. Mosaiikkimainen avoin kasvusto on luonut metsälohkoille lisää elinympäristöjä myös maakiitäjäisille, joiden laji- ja yksilömäärät ovat kasvaneet laiduntamisen seurauksena. Tasaisesti syödyllä niityllä tilanne oli päinvastainen: maakiitäjäisten yksilömäärä on pikemminkin vähentynyt. Kasvilajeja on löytynyt 6–22 kpl m<sup>-2</sup>, mutta laiduntaminen on pikemminkin vähentänyt kuin lisännyt lajien lukumäärää. Laiduntaminen vähentää selvästi sammalien peittävyyttä sekä metsässä että niityllä. Purovesiin laiduntamisella ei näyttäisi olleen haitallista vaikutusta, vaikka eläimet kulkevat puron ylitse useissa kohdissa. Kun alueelle ei tuoda lisärehua, pysyy ympäristökuormitus pienenä. Alustavien ravinnetaselaskelmien mukaan alueelta poistuu hieman enemmän fosforia kuin mitä kivennäisten mukana alueelle tulee. Maaperäanalyysin mukaan niittymäisen lohkon liukoisin fosforin pitoisuus on pysynyt lähes ennallaan.

#### **Osio 4: Ympärivuotinen metsälaidunnus**

**Arto Huuskonen, Jorma Pessa & Jaana Uusi-Kämpä**

Eräät pohjoisen Suomen karjatilat ovat alkaneet kasvattaa nautoja ympärivuotisesti laajoilla metsälaitumilla. Kysymyksessä ovat nimenomaan maitotilat ja maitorotuiset eläimet: nuorkarja (sonnit, hiehot) on ympärivuotisessa ulkokasvatuksessa, jolloin navetasta vapautuu paikkoja lypsylehmille. Metsässä kasvatettavilla eläimillä on käytössään suojarakennus, jonka makuupohjaa kuivitetaan. Eläinten ruokintapaikkoja siirrellään metsälaidunalueen sisällä, jotta mekaaninen kuluminen jäisi vähäiseksi. Tämä on mahdollista, koska laidunalueet ovat hyvin laajoja. Tuotantomalli vaihtelee suuresti tilojen välillä. Tuotanto on laajaperäistä, metsälaidunala voi olla jopa 100 hehtaaria, ja eläintiheys alueilla on pieni. Laitumeen voi kuulua hyvin erilaisia alueita peltotilkuista joutomaahan ja tiheisiinkin metsi-

köihin. Talviaikaan ulkokasvatuseläimiä ruokitaan kuivalla heinällä, säilörehulla ja kotoisella väkirehulla. Kesäkaudella eläimille tulee pääsääntöisesti riittävästi rehua laidunalueelta.

Ympärivuotista metsälaidunnusta harjoittavat tilat eivät ole olleet mukana perinnebiotooppien inventoinneissa, koska metsälaidunnus on niillä alkanut usein vasta 1990-luvulla ja yksi perinnebiotoopin keskeisistä määrittelmistä liittyy pitkään, yhtenäiseen hoitohistoriaan, jonka aikana sille ominaiset piirteet ovat kehittyneet. Ympärivuotiset metsälaitumet eivät täytä tätä vaatimusta, mutta alueilla on kuitenkin useimmiten takanaan aikaisempaa laidunnushistoriaa, sillä useimmat laitumista ovat olleet vapaan metsälaidunnuksen piirissä aina 1950-luvulle saakka. Lumolaidun-hankkeessa ympärivuotista metsälaidunnusta harjoittavien tilojen laitumia on otettu seurantaan, jotta alueiden ympäristöarvot voidaan selvittää ja laidunnuksen vaikutukset maisemaan, luontotyyppiin ja lajeihin voidaan riippumattomasti osoittaa.

Lumolaidun-hankkeessa mukana olevat tilat sijaitsevat Koillismaalla, Taivalkoskella. Metsälaitumien kasvillisuutta tutkitaan perinnemaisemien inventoinnissa käytetyin menetelmin (kuvio- ja lajistokartoitus). Tutkittavista kohteista 5 on ympärivuotisesti laidunnettuja ja 7 perinteisesti laidunnettua. Laiduntamattomia vertailualueita on 6. Metsälaitumien hyönteislajiston monimuotoisuutta tutkitaan samoilla kohdealueilla kuin kasvillisuuttakin. Tutkimuksessa keskitytään maakii-täjäisiin, lantakuoriaisiin ja juoksuhämähäkkeihin. Kokeessa käytetään kuutta kuoppapyydystä/kohde. Lisäksi lantakasoista erotellaan niissä olevia kovakuoriaisia. Tulokset ympärivuotisten metsälaidunten ympäristöarvoista saadaan vuoden 2005 loppuun mennessä.

Lisäksi Lumolaidun-hankkeessa selvitetään ympärivuotisten laidunalueiden ravinnetaseet ja kartoitetaan laidunnuksen mahdolliset ympäristöön kohdistuvat riskitekijät maanäytteistä tehtävien typpi- ja fosforimääritysten avulla. Alustavien tulosten perusteella suuria heppoliukoisen fosforin pitoisuuksia ja typpimääriä maassa voidaan välttää, kun eläinten makuu- ja ruokintapaikat suunnitellaan ja rakennetaan siten, että lanta voidaan kerätä niistä helposti pois. Säännöllinen lannan poisto estää suurten typpi- ja fosforimäärien kulkeutumisen maaperään ja vähentää siten ravinteiden huuhtoutumisriskiä. Makuu- ja ruokintapaikat tulee perustaa paikoille, jotka ovat riittävän kaukana pohjavesialueista, avo-ojista ja vesistöistä.

# **Maatiaiseläinten suojelusta yrittäjyyttä ja yhteiskunnallista hyvinvointia? Maatiaiseläimiin perustuvan toiminnan taloudelliset, sosiaaliset ja kulttuuriset lähtökohdat**

Katriina Soini & Sirpa Kurppa

Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus (MTT)

Lisätiedot: sirpa.kurppa@mtt.fi

Kansainvälistyneen tuottavuuden kasvuun tähtäävän kotieläinten jalostuksen myötä maatiaisrotujen eläinmäärät ovat supistuneet kriittisen pieniksi. Maatiaisrotujen erityisominaisuuksia saatetaan tulevaisuudessa tarvita kotieläintaloudessa, koska tuotanto-olosuhteet ja jalostustavoitteet muuttuvat. Lisäksi rodut ovat tärkeä osa kansallista muistia ja maatalouden historiaa, ja ansaitsevat myös siitä syystä tulla säilytetyksi elävänä osana kulttuuriperintöä. Eläinten kasvattaminen ainoastaan suojelun vuoksi on kallista. Maatiaiskarjojen kasvattaminen pelkästään tukien varassa on kestävämmällä pohjalla. Eläinten kasvattamisessa voisi-kin hyödyntää nykyistä laajemmin eläinten kulttuurisia arvoja ja erityislaatuisia ominaisuuksia.

Tämän tutkimushankkeen tavoitteena on selvittää niitä lähtökohtia ja mahdollisuuksia, joita eläingenivarojen säilyttäminen tarjoaa maaseutuyritysten sekä erityyppisten laitosten toiminnassa. Tutkimushankkeen aluksi kartoitetaan tämänhetkistä suojelutilanne sekä maatiaiseläinten sosio-kulttuurista merkitystä nyky-yhteiskunnassa. Sosio-kulttuurisen merkityksen ja yleisen tietoisuuden selvittäminen on välttämätöntä erilaisten suhtautumistapojen ymmärtämiseksi ja eläinrotujen 'tuotteistamisen' näkökulmasta. Tutkimuksen seuraavassa vaiheessa selvitetään tapaustutkimuksina maatiaiseläinyrittäjyyden lähtökohtia, kynnyskysymyksiä sekä toiminnan taloudellista kannattavuutta selvitetään maaseutuyrityksissä ja julkisissa laitoksissa, joissa eläimillä on erilaisia tehtäviä laidunnuksesta eläinavusteiseen terapiaan.

Tutkimus koostuu viidestä osahankkeesta.

**1)Maatiaiseläinten suojelu: biologiset kriteerit ja tarve**, jonka tavoitteena on koota maatiaiseläimiä koskevaa tietous. Selvitys tehdään osana kansallista eläingeeni-varaohjelmaa MTT/EJA juha.kantanen@mtt.fi

**2)Maatiaiseläinten sosio-kulttuurinen merkitys tuotteistamisessa**, jossa selvitetään maataisrotujen yhteiskunnallista ja kulttuurista merkitystä eri toimijatahojen keskuudessa ja määritellään keskeiset maataisrotuihin liittyvät merkitysulottuvuudet MTT/YHA taina.lilja@mtt.fi

**3)Maatiaiseläimet hoiva- ja kuntouskäytössä**, joka selvittää eläinavusteisen toiminnan vaikutusta ihmisten hyvinvoinnille ja kuntoutumiselle ja eläinten hoitamisen organisointiin liittyviä kysymyksiä.

**3.1)Maatiaiseläimet sosiaalisen kuntoutuksen käytössä** Kuopion Yliopisto/ Sosiaalipedagogiikan laitos juha.hamalainen@uku.fi

**3.2)Maatiaiseläinten hoito työsuoritteena** Työtehoseura veli-matti.tuure@tts.fi

**4)Maatiaiseläintuotteiden jatkojalostus**, jonka tavoitteena on kehittää alkuperäisrotuihin perustuvia elintarvikkeita ja non-food tuotteita MTT/ETL tuomo.tupasela@mtt.fi

**5)Maatiaiseläinyrittäjyyden taloudelliset kysymykset**, jossa selvitetään maataisrotujen kasvattamisen taloudellisia edellytyksiä MTT/MTTL harri.turunen@mtt.fi

Tutkimus tuottaa tietoa maatiaiseläinten säilyttämisen mahdollisuuksista maaseutuyrityksissä ja julkisissa laitoksissa ja antaa suosituksia eläinten säilyttämiseen liittyvien ohjauskeinojen kehittämiseksi.



# Luonnon monimuotoisuuden säilyttäminen ja hoito – näkökulmia yrittäjyyteen

Seppo Kotiranta, Leena Lehtomaa & Johanna Franzén

Lounais-Suomen ympäristökeskus

Lisätiedot: leena.lehtomaa@ymparisto.fi

## Tausta

Maaseudun perinteinen kulttuurimaisema syntyi ja pitkälti säilyi tavanomaisen maatalouden yhteydessä ilman, että niittyjä ja hakamaita erikseen hoidettiin. Tänäpäin perinnemaisemien hoidosta maksetaan korvausta maatalouden erityisympäristötuen kautta. Hankkeen aikana selvitetään luonnon- ja maisemanhoidon merkitystä luonnon monimuotoisuuden kannalta sekä hoitotyön kannattavuutta tilatasolla. Hanke tuo uutta tietoa kulttuurimaiseman hoidon kannattavuudesta viljelijän/yrittäjän näkökulmasta ja lisää näin kiinnostusta luonnon- ja maisemanhoitoon lisäksi maaseudun ansiomahdollisuuksia. Luonnon monimuotoisuuden ja yrittäjyyden yhdistämistä selvittelevä hanke toimii myös pilottina tutkittaessa maaseutusopimuksen piiriin sopivien kulttuurimaisemaan liittyvien töiden tilakohtaista taloudellista kannattavuutta.

## Tavoitteet

1. selvittää mitä mahdollisuuksia perinnebiotooppien ja muiden luonnon monimuotoisuuskohteiden hoito tarjoaa maatalojen/muun yrittäjän toimeentulopohjan laajentamiselle,
2. selvittää luonto- ja maisemaurakoinnin tilatason kannattavuutta nykyisellä erityisympäristötukitasolla,
3. tarkastella tulosten yleistettävyyttä koko maata ajatellen,
4. tarkastella luonnon hoidosta saamaa hyötyä

Tavoitteet saavutetaan:

- (1) selvittämällä todellisten tapausten kautta hoidon kannattavuutta vertaamalla hoitotyön todellisia kustannuksia ja ympäristötuen kautta saatua tuloa.

- (2) selvittämällä perinnebiotooppien ja lumokohteiden hoidon edellyttämää erityisosaamista ja kalustoa.
- (3) tutkimalla eri organisaatioiden, kuten kyläyhdistysten roolia hoitokohteen välittäjänä
- (4) selvittämällä kunkin kohteen osalla luonnon hoidosta saamaa hyötyä. Hoidon tuloksellisuutta pyritään arvioimaan kohteille laadittujen hoitosuunnitelmien valossa.

## **Tulokset**

Hoidon kannattavuutta on selvitetty todellisten tapausten kautta (kuusi maatilaa Lounais-Suomessa) vertaamalla hoitotyön todellisia kustannuksia ja ympäristötyön kautta saatua tuloa sekä mahdollisia välillisiä tuloja. Näin saatujen katetuottolaskelmien pohjalta on tarkoitus kehittää excel-pohjainen "laskuri", jossa arvoja muuttamalla voi selvittää hoidon kannattavuutta muillakin tiloilla.

Laskurin erilaisia käyttömahdollisuuksia esitellään hankkeen loppuraportissa. Laskurista voi tulevaisuudessa tulla "täsmätyökalu", jota esim. maisemahoidon suunnittelijat ja -neuvojat voivat käyttää ja jolla heti pystytään arvioimaan erityissopimusten antama lisätulo. Kannattavuuslaskelmat kertovat myös nykyisen tukitason riittävydestä erityyppisten alueiden hoidossa.

Kukin viljelijä on arvioinut hoidettua maisemaa myös julkishyödykkeenä, jonka tuottoa arvioidaan vain välillisesti. Perinnebiotooppien ja lumokohteiden hoidon edellyttämää erityisosaamista ja -kalustoa on selvitetty. Hankkeen viljelijöiltä on kysytty millaista maiseman- ja luonnonhoitoon sopivaa konekapasiteettia ja erityisosaamista heillä jo on ja mitä joudutaan erikseen hankkimaan/oppimaan. Lisäksi on selvitelty kyläyhdistysten roolia mahdollisina välittäjäorganisaatioina.

Hankkeen tulokset julkaistaan Lounais-Suomen ympäristökeskuksen julkaisusarjassa vuonna 2005. Raportissa esitellään myös hankkeessa mukanaolevat kohteet, hoitajat, hoidon kannattavuus ja tilakohtaiset hoitoratkaisut sanoin ja kuvin.

## **Vesiympäristöt**

# EU:n vesipolitiikan puitedirektiivin kalayhteisötutkimukset

Martti Rask, Jouni Tammi & Teppo Vehanen

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos (RKTL)

Lisätiedot: [martti.rask@rktl.fi](mailto:martti.rask@rktl.fi)

EU:n vesipolitiikan puitedirektiivi (EU:n direktiivi 2000/60/EY) tuli voimaan vuoden 2000 lopussa ja sen toimeenpaneminen on käynnissä. Puitedirektiivin keskeisiin päämääriin kuuluu saavuttaa pintavesien hyvä ekologinen tila vuoteen 2015 mennessä kaikissa jäsenmaissa. Pintavesien ekologisen tilan luokittelu tapahtuu neljän biologisen elementin (kalat, pohjaeläimet, kasviplankton, vesikasvit) perusteella.

Kalayhteisöperusteista jokien ja järvien ekologisen tilan luokittelua kehitetään monimittarimenetelmään perustuen. Vesipuitedirektiivissä kalastolle määritettyjä laatutekijöitä (kalaston koostumus, runsaussuhteet ja ikärakenne) kuvataan menetelmässä näytteenottoon perustuvilla muuttujilla. Näille “kalayhteisömittareille” (taulukko 1) määritetään luokkarajat referenssikohteiden avulla, jonka jälkeen mittarien yhdistetty tulos määrää vesistön ekologisen tilaluokan kalojen osalta. Suurin osa mittareista kuvaa kalayhteisön lajikoostumusta ja runsaussuhteita suhteutettuna vesistön kokoon, maantieteelliseen sijaintiin ja ihmisen toiminnan vaikutuksiin. Siten ne liittyvät myös monimuotoisuuteen, kuten myös pohdinta vieraslajien asemasta ja kalaistutuksista.

Pintavesien ekologisen tilan luokittelun onnistuminen edellyttää biologisen tiedon keruun lisäämistä, mutta myös tiedon rekisteröinnin kehittämistä ja yhteensovittamista eri toimijoiden kesken. Kalayhteisötiedon osalta on tavoitteena kehittää jokia ja järviä varten seurantarekisterit, joihin tutkimuksen ja seurannan tuottama kalayhteisötieto kerätään keskitetysti vesipuitedirektiivin täytäntöönpanon, muun ympäristöseurannan, monimuotoisuuden ja kalavesien hoidon tarpeisiin. Rekisterin kehittämisessä käytetään olemassa olevia sähkökalastusaineistoja (joet) ja verkkokoekalastusaineistoja (järvet), joita täydennetään eri vesistötyyppien referenssiolosuhteita ja olosuhteiden luontaista vaihtelua kuvaavilla aineistoilla sitä mukaa kuin sitä kertyy.

Tähän mennessä koekalastusrekisteriin on kerätty noin 150 järven verkkokoekalastustiedot, jotka kunkin järven osalta edustavat vähintään yhden näytejakson keskisaalista (heinä-elokuun koekalastusten keskimääräinen saalis/verkko/yö). Rekisteri sisältää referenssikohteita, mutta myös erilaisten paineiden johdosta eri asteisesti muuttuneita järviä. Kootut kalastotiedot painottuvat alueellisesti Etelä ja Keski-Suomeen. Rekisteri on rakennettu siten, että kalasaalistietoja ja rekisteriin koottuja järven tyyppiominaisuustietoja, kuten veden laatua ja morfologisia ominaisuuksia, voidaan suoraan käyttää kalayhteisöperusteisen luokittelun kehittämistyössä. Vastaavan rekisterin kokoaminen on käynnissä myös jokien osalta ja siinä on tällä hetkellä, Pohjanmaalle ja Pohjois-Suomeen painottuen, noin 400 sähkökoekalastustapahtuman tiedot.

***Taulukko 1.** Vesiympäristön tilan arvioinnissa käytettyjä kalayhteisömittareita. Mittarien arvot saadaan standardin mukaisista verkko- tai sähkökoekalastuksista.*

Vesipuidedirektiivin mukaiset kalastossa seurattavat laatutekijät	Laatutekijää kuvaava mittari	Vesistö
Lajikoostumus	Kalalajien lukumäärä	Joki, järvi
“	Indikaattorilajien (muutosherkkien ) lajien esiintyminen	Joki, järvi
Runsaussuhteet	Biomassa per pyyntiyksikkö	Joki, järvi
“	Yksilömäärä per pyyntiyksikkö	Joki, järvi
“	Lajistosuhteiden tasaisuus (Shannon-Wiener -indeksi)	Järvi
“	Särkikalojen biomassaosuus	Järvi
“	Ahvenkalojen biomassaosuus (ahven, kuha yli 15 cm)	Järvi
	Lohikalojen biomassaosuus	Joki
Ikärakenne	Herkkien lajien yksilönkehityksen eri vaiheiden esiintyminen	Joki, järvi
“	Lohikalojen lisääntyminen	Joki

# Vedenalaisen meriluonnon inventointiohjelma / kalojen lisääntymisalueet

Antti Lappalainen

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos (RKTL)

Lisätiedot: antti.lappalainen@rktl.fi

Vedenalaisen meriluonnon inventointiohjelma (VELMU) on osa valtioneuvoston Suomen Itämeren suojeluohjelmaa. Inventointiohjelman tavoitteena on määrittää ja kartoittaa vuoteen 2012 mennessä Suomen rannikon vedenalaiset luontotyypit, luoda yleiskuva lajien esiintymisistä sekä toteuttaa vedenalaisen luontotiedon hallintajärjestelmä. Työssä hyödynnetään mahdollisimman paljon kaukokartoitusmenetelmiä. Inventointiohjelmaa toteutetaan merialuekohtaisesti, pilottialueeksi on valittu Saaristomeri.

Kaloilla vaatimukset elinympäristön suhteen ovat suurimmat lisääntymisvaiheessa, joten inventointiohjelman kaloihin liittyvissä hankkeissa keskitytään kalojen lisääntymisalueisiin liittyvän tiedon tuottamiseen. Lisääntymisalueilla tarkoitetaan kalojen kutu- ja poikastuotantoalueita, missä myös kalakantojen koko määräytyy. Osan työstä muodostaa olemassaolevien aineistojen kokoaminen, Saaristomerien osalta työ on tehty ja metadata on toimitettu VELMU:n yhteiseen paikkatietopalveluun

## Uusien inventointien toteuttaminen

Syksyn 2004 aikana määritellään sellaiset kalojen lisääntymisen potentiaaliset 'avainhabitaatit', jotka pystytään tunnistamaan kaukokartoitusmenetelmillä tai olemassa olevista alueellisista kartta-aineistoista. Näiden avainhabitaattien – esimerkiksi matalat hiekkapohja-alueet, ulkosaariston fladat, ruovikkorannat - sijainnista laaditaan merialuekohtaiset kartat muiden VELMU-hankkeiden kanssa tehtävänä yhteistyönä. Osalla avainhabitaateista tehdään tarkentavia maastoinventointeja, jolloin saadaan merialuekohtaisesti tarkempaa tietoa avainhabitaattien merkityksestä tärkeimpien kalalajien lisääntymisalueina. Lopputuloksena saadaan kartoitettua merkittävimmät lisääntymisalueet useille tärkeille kalala-

jeille koko rannikkoalueella. Sivutuotteena saadaan runsaasti lisätietoa monien ei-talouksalojen esiintymisestä.

### **Hankkeen pääpaino maastoinventointimenetelmien kehittämisessä**

Hankkeessa on vuosina 2003 ja 2004 keskitytty rannikkovesiin soveltuvien maastoinventointimenetelmien kehittämiseen. Sisävesissä paljon käytetty sähkökalastusmenetelmä ei toimi rannikkovesissä liian korkean johtokyvyn takia. Sisävesistä saadut tulokset eivät rannikkovesissä päde edes sisävesilajeille, sillä mm. suolapitoisuus ja meriveden korkeuden vaihtelut tekevät olosuhteet rannikkovesissä erilaisiksi. Vuonna 2003 vertailtiin poikasnuottauksen ja räjäytysmenetelmän antamia tuloksia. Poikasnuotalla saa selvästi kattavamman kokonaiskuvan poikaslajistosta, sillä räjäytysmenetelmä pyytää tehokkaasti vain tavallisimpien makeanveden lajien isoja poikasia ja nuoria kaloja. Toisaalta räjäytysmenetelmä toimii kohtalaisesti myös tiheässä vesikasvillisuudessa, jossa nuottaus ei onnistu. Keväällä ja kesällä 2004 todettiin rannalta käsin tapahtuva havainnointi valkolevyn tai vaalean kauhan avulla tehokkaaksi keinoksi vastakuoriutuneiden hauen-, särjen- ja mateenpoikasten havainnoimiseksi. Menetelmä on uusi eikä sitä ole aikaisemmin järjestelmällisesti testattu. Ahvenen kutualueita yritettiin kartoittaa etsimällä mätinauhoja sukeltamalla Tammisaaren saaristossa, ja karisiian lisääntymisalueita yritettiin estää sukeltamalla ja nuottamalla Nauvon saaristossa. Sekä ahvenen että karisiian kohdalla menetelmät eivät toimineet toivotulla tavalla, ja menetelmiä täytyy edelleen kehittää vuonna 2004 saatujen kokemusten pohjalta.

## Ennustavat mallit vesistöjen ekologisessa luokittelussa, vaikutusarvioinnissa ja hoidon suunnittelussa

Timo Muotka<sup>1,2</sup>, Heikki Hämäläinen<sup>3</sup>, Jukka Aroviita<sup>3</sup>, Heikki Mykrä<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Oulun yliopisto, biologian laitos, <sup>2</sup>Suomen ympäristökeskus, <sup>3</sup>Jyväskylän yliopisto, bio- ja ympäristötieteiden laitos

Lisätiedot: timo.muotka@oulu.fi

Euroopan Unionin vesipuitedirektiivi edellyttää pintavesien ekologisen tilan arviointia ensisijaisesti biologisten elementtien – vesikasvien, pohjaeläinten ja kalojen – avulla. Arviointi perustuu ns. vertailuololähestymistapaan, jossa kunkin vesimuodostuman tila arvioidaan sillä perusteella, miten paljon tilan mittareiden arvot poikkeavat luonnontilaisista tai lähes luonnontilaisista arvoista. Luokittelussa tulee päätyä viiteen tilaluokkaan: erinomainen, hyvä, tyydyttävä, välttävä ja huono. Kriittisintä on “hyvän” ja “tyydyttävän” tilan ja näiden välisen raja-arvon määrittely. Direktiivi edellyttää seurannan järjestämistä sellaisiin vesimuodostumiin, joiden osalta on syytä epäillä ympäristötavoitteen, eli vähintään hyvän ekologisen tilan, saavuttamista ihmistoiminnan aiheuttamien paineiden takia. Riskikohteiden tunnistaminen edellyttää paineiden ja ekologisen tilan välisten yhteyksien tuntemista.

Direktiivin mukaisella kategorisella tyypittelyllä ei ehkä kuitenkaan voida riittävän hyvin hallita biologista vaihtelua, joka on luonteeltaan jatkuvaa. Kategorista tyypittelyä täydentävä lähestymistapa vertailuolosten muodostamisessa on ennustava mallinnus, jossa luonnon jatkuvuus huomioidaan paremmin. Mallien etuna on niiden monikäyttöisyys, ts. soveltuvuus luokittelun ohella sekä riskinarviointiin että hoidon ja suojelun suunnitteluun. Mallien avulla voidaan tunnistaa todennäköisimmät heikentyneeseen tilaan johtaneet painetekijät ja näin valita tehokkaimmat mahdolliset kunnostustoimenpiteet.

Tämän hankkeen tavoitteena on havaintoaineistojen perusteella (1) vertailla eri menetelmien toimivuutta vertailuolosten määrittelyssä, (2) vertailla tilaa kuvaavia mittareita ja niiden yhdistämistapoja sekä (3) vertailla eri elementtien tuottamia tila-arvioita samoissa kohteissa. Lisäksi tutkitaan mallien soveltuvuutta paineiden



vaikutusten arviointiin ja vaikuttavan paineen tunnistamiseen hoidon suunnittelua varten. Hankkeen yhteydessä selvitetään myös (4) eri biologisten elementtien (selkärangattomat, vesisammalet, perifytonlevät, kalat) yhteisvaihtelua eri mittakaavoilla sekä (5) pohjaeläinyhteisöjen ajallisen vaihtelun vaikutusta ennustavien mallin tehokkuuteen.

Tulostemme mukaan biologisten elementtien yhteisvaihtelu on merkittävää suurilla, yli vesistöalueiden ja ekoregioiden ylittävillä mittakaavoilla, mutta vesistöalueiden sisäisellä mittakaavalla eri taksonomisten ryhmien yhteisörakenteiden vaihtelu on pitkälti riippumatonta. Jokien pohjaeläinyhteisöjen luokittelu ekologiisiin ryhmiin ei ole ajallisesti stabiilia, vaan ryhmien koostumus ja niitä ennustavat muuttujat vaihtelevat vuosittain.

Kesän 2004 aikana kerättiin täydentävää pohjaeläinaineistoa Keski-Suomesta yhteensä 33 joesta. Vertailuolaja kuvaavat uudet paikat sekä muutettuja olosuhteita edustavat näytepaikat valittiin asiantuntijoiden (alueelliset ympäristökeskukset) tunnistamiin paineisiin sekä GIS-pohjaisiin valuma-alueanalyysihin perustuen. Aineiston kohteista 19 edustaa eriasteisesti muutettuja ja 14 luonnontilaisia tai lähes luonnontilaisia virtavesiä. Uutta aineistoa hankittiin pääasiassa kooltaan suuremmista joista.

Ensimmäisiä mallinnuskokeiluja yleisimmin käytettyä ja laskennallisesti yksinkertaista RIVPACS -tyyppistä mallinnusta soveltaen on tehty Pohjanmaan jokien pohjaeläinaineistolla. Saatujen kokemusten perusteella edetään sekä tyypittelyperustaisiin että mallinnuspohjaisiin analyysihin (soveltaen laajempaa mallivalikointia) myös pienempiä jokikohteita edustavien ja maantieteellisesti kattavampien aineistojen osalta, heti aineistojen valmistuttua.

Hankkeessa on tekeillä kaksi väitöskirjaa, jotka toteutetaan osittain MMM:n rahoituksella. Hankkeeseen liittyy laajaa yhteistyötä Oulun ja Jyväskylän yliopistojen sekä Suomen ympäristökeskuksen ja alueellisten ympäristökeskusten (LSU, KSU) tutkijoiden kanssa.

# Lähteiden kunnostuksen vaikuttavuus luonnon monimuotoisuuteen

Veli Lyytikäinen<sup>1</sup>, Hannu Luotonen<sup>1</sup> ja Helge Rummukainen<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pohjois-Karjalan ympäristökeskus

<sup>2</sup>Metsäkeskus Pohjois-Karjala

Lisätiedot: [veli.lyytikaenen@ymparisto.fi](mailto:veli.lyytikaenen@ymparisto.fi)

Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen laajassa pienvesien luonnontilaisuutta selvittävässä tutkimuksessa havaittiin, että luonnontilaiset lähteet ovat hyvin harvinaisia. Talousmetsissä fyysisiltä ominaisuuksiltaan ainoastaan 11,5 % lähteistä todettiin luonnontilaisiksi, lähiympäristöistä vain viisi prosenttia. Metsätaloudessa täysin muuttuneita lähteitä ja niiden lähiympäristöjä oli yli 40 prosenttia. Lähteiden suojelutasoa ei voida pitää suotuisana Etelä-Suomessa, vaan muuttuneita lähteitä tulee palauttaa lähemmäksi luonnontilaa ennallistamalla metsätaloustoimien yhteydessä. Pohjois-Karjalan ympäristökeskus on erikoistunut metsätalouden ympäristövaikutusten tutkimuksiin. Osana erikoistumista aloitettiin keväällä 2004 hanke, jossa selvitetään lähteiden kunnostuksen vaikutuksia luonnontilan palautumiseen.

## Lähteiden kunnostus

Metsäkeskus Pohjois-Karjala on kunnostanut 30 lähdeä Kiihtelysvaaran, Tohmajärven ja Värtsilän kuntien alueilla erillisenä kestävä metsätalouden rahoituslain mukaisena luonnonhoitohankkeena vuoden 2004 alkupuolella. Kaikki lähteet ovat yksityisten mailla. Lähteitä kunnostettiin vähäisillä toimenpiteillä, koska toimenpiteiden vaikutuksista ei ole aikaisempaa tutkittua tietoa. Tärkeimmät kunnostusmenetelmät ovat olleet peratun lähdenoron pohjan nosto alkuperäiselle korkeudelle, lähdenoron ohjaaminen luontaiseen uomaan, lähteiden ojien tukkiminen sekä erilaisten rakenteiden (kivetykset, puurakenteet ja kaivonrenkaat) ja hakkuujätteen poisto lähteiden päältä.

## Tutkimukset

Pohjois-Karjalan ympäristökeskus seuraa lähteiden luonnontilan muutoksia vuosina 2004-2006. Hankkeen rahoittajina ovat maa- ja metsätalousministeriö

sekä ympäristöministeriö. Seurantatutkimuksen aikana selvitetään, miten kunnostustoimenpiteet vaikuttavat lähteiden kasvillisuuteen (kasviruudut), pohjaeläimistöön (vuosittainen näytteiden otto), veden laatuun (vuosittainen näytteiden otto), pohjaveden korkeuteen (pohjavesiputket lähde- ja vertailualueella) ja veden lämpötilaan (automaattinen lämpötilan mittaus ilmasta ja vedestä).

### **Tulosten julkaiseminen**

Hanketiedotus on avointa ja jokavuotista. Hankkeesta ja siinä käytetyistä kunnostusmenetelmistä laaditaan esite keväällä 2005. Tutkimustulokset julkaistaan joko erillis- tai kokoamaraportteina suomalaisissa ja kansainvälisissä sarjoissa viimeistään vuoden 2007 alkupuolella.

# Pienten humusjärvien litoraali- ja syvännepohjaeläinyhteisöjen rakenne ja monimuotoisuus – Ekologisen tilanarvioinnin kehittäminen

Kimmo T. Tolonen

Pohjois-Savon ympäristökeskus

Lisätiedot: kimmo.tolonen@ymparisto.fi

Vesipolitiikan puitedirektiivin (VPD) mukainen ekologisen tilan luokittelu vaatii kunkin järvityypin luonnontilaisista järvistä kerätyn vertailuaineiston, jonka tulisi olla tyypin sisäisen vaihtelun kattava ja tilastollisesti riittävän edustava. Olemassa olevat biologiset aineistot keskittyvät valtaosin kuormitettuihin vesistöihin. Erityisesti pienet humusjärvet (<5 km<sup>2</sup>) ovat pohjaeläimistön osalta heikosti tunnettuja. Keskeisiksi ongelmiksi VPD:n mukaista ekologisen tilan luokittelua toimeen pantaessa saattavat muodostua vertailuaineistojen vähäisyys sekä puutteellinen tietämys ekologisen tilan mittareiden (mm. taksonikoostumus, monimuotoisuustaso, muutosherkkien ja epäherkkien lajien esiintyminen) toimivuudesta ja vasteista ihmisperäisille häiriötekijöille. Järvistä on tehty vain harvoja useita eliöryhmiä yhdistäviä tutkimuksia. Tämä hanke kuuluu osana useita biologisia elementtejä (vesikasvit, kasviplankton, pohjaeläimet ja kalat) samoilla järvillä tutkivaan hankekokonaisuuteen. Osahankkeen tarkoituksena on selvittää rantavyöhykkeen ja syvänteiden pohjaeläinyhteisöjen rakennetta ja monimuotoisuutta sekä niihin vaikuttavia tekijöitä yhden järvityypin (pienet humusjärvet) sisällä. Lisäksi pyritään kehittämään pohjaeläimiin perustuvaa VPD:n edellyttämää ekologisen tilan arviointia. Hankkeessa verrataan litoraaliyhteisöjen soveltuvuutta tilan arviointiin suhteessa syvänneläimistöön sekä pohjaeläimiä ympäristön tilan ilmentäjinä suhteessa muihin eliöryhmiin. Myös eri biologisten elementtien yhdistämistä kohteillaan järvikohtaisia tilan arvioita tehtäessä.

Vuosina 2003-2004 kerättiin pohjaeläinaineisto 15 järveltä, joista 11 edustaa luonnontilaa ja neljä on eri asteisesti ihmistoiminnan kuormittamia. Vuonna 2005 aineistoa on tarkoitus täydentää 5-6 uudella kohteella, joista 1-2 on luonnontilaisia ja 3-4 kuormitettuja järviä. Lisäksi kaikilla noin 20 järvellä on tehty tai tullessaan tekemään vesikasvikartoitukset ja 11 kohteesta on käytettävissä kasviplankton ja kala-aineistot.

## **Muut elinympäristöt**

# Tieliikenteen vaikutus sammakkopopulaatioiden perimään

Jarmo Perälä, David Lesbarrères & Juha Merilä

Helsingin yliopisto, bio- ja ympäristötieteiden laitos

Lisätiedot: jarmo.perala@helsinki.fi

Eräs tekijä, joka on vaikuttanut sammakkoeläinpopulaatioiden taantumisiin ainakin paikallisesti - jos ei myös globaalisti - on tieliikenne. Tiestön ja liikenteen kasvaneella volyymilla on sekä suoria, että epäsuoria negatiivisia vaikutuksia sammakko-eläinpopulaatioiden elinvoimaisuuteen. Voidaan olettaa, että mitä vilkkaammin tie on liikennöity sitä suurempi on sen negatiivinen vaikutus alueen sammakkoeläimiin. Liikenteen ja liikenneväylien epäsuoriin vaikutuksiin lukeutuvat niiden aikaansaama elinympäristöjen pirstoutuminen ja osapopulaatioiden demografisen ja geneettisen isolaation kasvu. Isolaation seurannaisvaikutuksiin kuuluvat mm. geenivirran katkeaminen, ja populaation perinnöllisen aineksen altistuminen geneettiselle satunnaisajautumiselle.

Sammakkoeläimet ovat hyvin paikkauskollisia (filopatrisia). Fysiologisista, ja habitaatin laatuun liittyvistä, rajoitteista johtuvan suhteellisen vähäisen liikkuvuuden ja paikkauskollisuuden takia on syytä olettaa, että sammakkoeläinpopulaatiot eivät usein voi asuttaa alueita uudelleen paikallisen sukupuuton jälkeen.

Tämän työn tarkoituksena on selvittää, miten eriasteisesti liikennöidyt tiet vaikuttavat sammakkoeläinpopulaatioiden väliseen geenivirtaan, ja siten populaatioiden väliseen geneettiseen erilaistumiseen ja isolaation asteeseen. Tutkimuslajina on käytetty Suomen yleisintä sammakkoeläinlajia, tavallista sammakkoa (*Rana temporaria*). Laji on valittu siksi, että se yleisenä mahdollistaa suunnitellun koejärjestelyn toteutuksen, ja että se myös todennäköisesti antaa konservatiivisen kuvan liikenteen vaikutuksista sammakkoeläinpopulaatioihin (ts. harvinaisempien lajien osalta vaikutusten voidaan olettaa olevan voimakkaampia). Lajin valinta on perusteltua myös siksi, että sille on olemassa riittävästi mikrosatelliitti-merkkigeenejä, joita tutkimuksen toteutus vaatii.

Etelä-Suomesta käytettiin kahdeksaa koealaa siten, että neljä näistä sijoittui hyvin vilkkaasti (ykköstitie: n. 10000 autoa/vrk), ja kaksi vähemmän vilkkaasti (kak-

kostie: n. 5000 autoa/vrk), liikennöityjen teiden varsille. Kukin koeala koostui kuudesta osapopulaatioista (kutupaikasta), kolme tien kumminkin puolin osapopulaatioiden välisten keskinäisten etäisyyksien ollessa noin 1,5 km. Nollahypoteesina on yhtäläinen geenivirta lähimpänä toisiaan sijaitsevien osapopulaatioiden välillä. Jokaisesta kohteesta pyrittiin keräämään 35 riippumattoman alkion (tavallisen sammakon muna; 1 per munamassa) näyte geneettisiä analyyseja varten. Todellinen otanta jäi huomattavasti pienemmäksi johtuen erittäin pienistä populaatiokoista vuosina 2003-2004. Genomisen DNA:n eristyksen jälkeen yksilöiden DNA monistettiin 8:lla eri parilla spesifisiä alukkeita. Tulokset visualisoitiin automaattisen sekvensaattorin avulla. Genotyyppitysten jälkeen saadut tulostiedot tarkistettiin ja genotyyppiaineisto analysoitiin. Geenivirran määrä ja populaatioiden geneettisten erilaistumisen astetta mitattiin mikrosatelliittilokusten alleelifrekvensseistä  $F_{ST}$ -arvoja käyttämällä. Näin mahdollisten tievaikutusten havaitseminen korkeampina  $F_{ST}$ -arvoina verrattuna teiden suuntaisesti ja teistä poispäin sijaitseviin populaatioihin tulisi olla mahdollista.

Tämänhetkisten tulosten perusteella  $F_{ST}$ -estimaatit koealoittain tien yli versus sen suuntaisesti eroavat toisistaan ainoastaan yhdellä koealalla (ykköstiellä). Kokonais- $F_{ST}$  -arviot ykkös- ja kakkostien välillä ovat merkitsevästi erilaiset. Tulokset viittaavat siihen, että alueellisen liikenteen määrä sinänsä vaikuttaa populaatioiden erilaistumisen asteeseen ( $F_{ST}$ :n määrään), eli liikenteen epäsuora negatiivinen vaikutus on selkeä. Suoran vaikutuksen mittaaminen ( $F_{ST}$  tien yli verrattuna sen suuntaisesti) vaatisi pitkäaikaisempaa tutkimusta sekä populaatiokokojen elpymistä huonon talven 2003 jälkeen.

## Tieväylien vaikutus eläinkantoihin ja eläinten liikkuvuuteen

Seija Väre

YS-Konsultit Oy

Lisätiedot: seija.vare@ys-konsultit.fi

Tieväylän vaikutukset eläimiin ja eläinkantoihin ovat sekä välittömiä ja välillisiä. Uuden rakennettavan tieväylän alle jää aina joidenkin eläinten pesäpaikkoja ja elinympäristöjä. Tie saattaa vaikuttaa tai heikentää eläimen elinalueetta. Yksilön hyvinvointiin liittyvä muutos ei kuitenkaan vaikuta koko lajin elinmahdollisuuksiin. Merkittävämpi on tieväylän välillinen vaikutus, joka muodostuu tieväylän luonnonalueita pirstovasta vaikutuksesta, vaikutuksesta eläinkantoihin ja liikkuvuuteen ja sitä kautta luonnon monimuotoisuuteen. Eläimille jää käyttöön pienempiä alueita, joilla niiden elinmahdollisuudet heikkenevät sekä lajien sisäinen ja välinen kilpailu kasvaa. Kulkuyhteyksien vaikeutuminen heikentää yleisilläkin lajeilla levittäytymisen tapahtumista sopiville habitaateille ja vähitellen eläinkannat alkavat kehittyä eristyneillä alueilla eri suuntiin. Uhanalaisten tai harvinaisten lajien elinympäristön laatuvaatimukset ovat korkeat. Sopivien uusien elinympäristöjen löytäminen vaikeutuu. Geneettisestä erilaistumisesta ei voida vielä Suomessa puhua, mutta Keski-Euroopassa se on jo selvä ilmiö joidenkin lajien keskuudessa. Erityisesti vilkasliikenteiset, leveät moottoriväylät ja niitä reunustavat riista-aidat aiheuttavat muutoksia eläinkannoissa. Riista-aita ilman toimivia ali- tai ylikulkuja estää erityisesti suurten eläinten liikkumisen tiealueen poikki. Normaali pienten ja keskikokoisten eläinten levittäytyminen pesäkuntien hajotessa syksyllä vaikeutuu leveän tiealueen ja liikenteen vuoksi. Hirvieläinten laiduntenvaihtoon liittyvä vaeltaminen estyy lähes kokonaan.

Liikenne- ja viestintäministeriön ja Tiehallinnon rahoituksella tutkimusryhmä selvitti eläinten liikkumista tieympäristössä. Mukana oli Helsingin yliopiston, Soveltavan biologian laitoksen ja Teknillisen korkeakoulun, Maanmittausosaston ja Arkkitehtiosaston tutkijoita. Tutkimus toteutettiin vilkkaasti liikennöidyillä valtateilla lumijälkilaskentojen, eläinten käyttämien reittien, tienvarren kuolleiden eläinten määrittämisen ja pieneläinputkien käytön seurannan avulla. Alustavien tulosten mukaan havaituista lajeista noin puolen liikkumiseen tieväylä ja liikenne eivät vaikuttaneet. Ne ylittivät tiealueen tai käyttivät sitä muuten osana



kulkureittiään. Toisen puolen kulkuun tiekäytävä selvästi vaikutti. Eläimet eivät ylittäneet tietä vaan joko kulkivat tai kääntyivät kulkemaan tien suuntaan, kääntyivät ympäri tai liikkuivat edestakaisin tien reunassa. Tieympäristössä liikkuvat eläinlajit olivat tavanomaisia ja yleisiä metsäluonnon lajeja. Kettu ja rusakko liikkuvat tiealueella tottuneesti, pienemmille eläimille tie muodostaa esteen ja ohjaa liikkumista. Hirvieläinten liikkumista havainnoitiin erikseen keväällä. Liikenteen tappamien eläinten laskennan avulla määritettiin tarkemmin eläinten reittejä ja kuolleisuuden määriä. Kuolleista eläimistä lähes puolet on lintuja, sillä ne törmäävät niiden lentokorkeudella oleviin auton tai raskaiden ajoneuvojen korkeisiin rakenteisiin. Seuraavana ryhmänä ovat nisäkkäät ja pienemmillä osuuksilla sammakkoeläimet ja matelijat. Kooltaan pienempien eläinten todennäköisyys jäädä suoraan pyörien alle on vähäisempi. Pieneläinputkien seuranta osoitti, että pienet ja keskikokoiset eläimet käyttivät liikkueessaan tierakenteeseen sijoitettuja putkia samalla tavoin kuin suuret eläimet käyttävät alikulkua tai vihersiltoja siirtyessään tiealueen puolelta toiselle.

Eläinten liikkuminen talvella ja kesällä keskittyi tutkimusjaksoilla toistuvasti tiettyihin kohtiin. Nämä eläinten kulkureitit ovat maastossa tunnistettavissa ja niiden kohdalle voidaan keskittää toimenpiteitä eläinten liikkumisen parantamiseksi. Suurten eläinten osalta varmistui keväisen liikkumisen ajankohta. Liikenneturvallisuuden kannalta liikenteen tiedotuksessa voidaan antaa oikea-aikainen varoitus hirvieläinonnettomuuksien torjumiseksi. Uusimmissa tienrakennushankkeiden suunnittelussa on eläinten liikkuminen vahvasti otettu huomioon riista-alikulkujen, vihersiltojen ja pitkien tunneleiden avulla. Näin ollaan menossa hyvää vauhtia kohti tieväylien moniarvoista suunnittelua, jossa luonnonympäristön arvot, monimuotoisuus ja eläimistö otetaan huomioon. Turvallinen tie edistää kaikkien tienkäyttäjien hyvinvointia.

# Ympäristönäytteiden pitkäaikainen säilytys ja yhteiskäyttö

Jarkko Utriainen, Jarmo Poikolainen, Juha Piispanen & Eero Kubin

Metsäntutkimuslaitos, Muhoksen tutkimusasema

Lisätiedot: jarkko.utriainen@metla.fi

Hankkeessa “Ympäristönäytteiden pitkäaikainen säilytys ja yhteiskäyttö” pyritään kehittämään ja yhtenäistämään ympäristönäytteiden varastointia ja tietokantoja näytteiden sekä näytetietojen saatavuuden tehostamiseksi. Toimintojen yhtenäistäminen lisää aineistojen yhteiskäyttöä, edistää tutkimuksen verkottumista ja luo uusia mahdollisuuksia korkeakouluissa tehtäville opinnäytetöille. Näytteiden ja näytetietojen varastoinnin keskittäminen ja käytön tehostaminen eri tutkimuslaitosten välillä on myös kustannusedullista. Hankkeen päätavoitteena on laatia toimintamalli ympäristönäytteiden varastointiin, näytteitä käsittelevän tiedon tallentamiseen sekä näytteiden käyttöön liittyvissä seikoissa. Hankkeen toteutuksesta vastaa Metlan Muhoksen tutkimusasema, joka ylläpitää Metlan Paljakan ympäristönäytepankkia Puolangassa. Metla on keskittänyt kaikki pitkäaikaista säilytystä vaativat näytteensä Paljakkaan ja näytepankissa on talletettuna myös Metlan ulkopuolelta toimitettua näytemateriaalia. Paljakan näytepankki muodostaa hankkeessa rakennettavan toimintamallin kehittämistehtävän lähtökohdan.

Hankkeessa tehdyt selvitykset ovat osoittaneet kehittämistyön tarpeellisuuden, sillä ympäristön tilan seurannan kehittyessä ja uusien analyysimenetelmien yleistyessä sekä tutkimuksen kansainvälistyessä ympäristönäytteiden pitkäaikaisen säilytyksen ja yhteiskäytön merkitys on korostunut. Pohjoisilla alueilla ympäristön tila edustaa vielä monilta osin taustaa, joten Suomessa kerätyt ympäristönäytteet voivat toimia referenssimateriaalina kansainvälisissä tutkimuksissa. Hankkeen eräs keskeinen tavoite onkin suomalaisista ympäristönäytteistä talletetun informaation saatavuuden lisääminen. Tähän tavoitteeseen päästään keskittämällä näytteiden ja näytteitä käsittelevän informaation tallennus ja laatimalla näytteiden ja näytetietojen käytöstä yleinen ohjeistus.

Ympäristönäytepankeilla (Environmental Specimen Banks, ESB) on hyvät edellytykset nousta keskeisiksi toimintayksiköiksi ympäristönäytteiden pitkäaikaisen varastoinnin ja yhteiskäytön kehittämisessä. Valmiiden näytteenkeräys- ja

käsittelyohjeistojen yhteiskäytössä voidaan tehostaa internetin hyödyntämistä näytepankkien tietokantojen kautta, ja näytepankkeihin perustettavat käsikirjastot näytteisiin liittyvästä informaatiosta palvelevat tutkijoita näytteistä jo olemassa olevan tiedon kartoittamisessa. Suomeen olisi myös mahdollista perustaa itsenäinen näytepankkiorganisaatio esimerkiksi osaksi ympäristön yhdennettyä seuranta (YYs), jolloin ympäristönäytteitä voitaisiin kerätä säännöllisesti ja systemaattisesti eri ekosysteemityypeistä ravintoketjun jokaiselta tasolta koko maan kattavasti. Tällöin voitaisiin saavuttaa luotettavampi kuva eri ekosysteemityyppien kokonaistilasta (“the status of ecosystems”) ja näytteiden keräys- ja käsittelyohjeistojen sekä analyysitulosten vertailtavuus tehostuisi. Lisäksi välttyttäisiin päällekkäisyyksiltä yksittäisten tutkimushankkeiden perustamisessa. Ympäristön yhdennetty seuranta yhdistettynä tehokkaaseen näytepankkitoimintaan loisi vakaan pohjan yhtenäisen Eurooppalaisen ympäristön tilan seurantaohjelman kehittämislle.

## **Lajiston kehitys**

## Suomen seitikit (suku *Cortinarius*)

Ilkka Kytövuori, Tuula Niskanen & Kare Liimatainen

Helsingin yliopisto, bio- ja ympäristötieteiden laitos

Lisätiedot: [tuula.niskanen@cortinarius.fi](mailto:tuula.niskanen@cortinarius.fi)

Sisältää hankkeet:

“Huopaseitikkien (*Cortinarius* alasuku *Telamonia*) ekologia, systematiikka ja levinneisyys Suomessa” (Tuula Niskanen)

“Suomen seitikkien (*Cortinarius*) fylogenia ja geneettinen monimuotoisuus” (Kare Liimatainen)

Seitikit ovat merkittävä osa metsäluontomme monimuotoisuutta sekä suoraan että välillisesti. Ne ovat tärkeitä ektomykorritsasieniä ja niillä on huomattava merkitys metsäpuiden ravinnetaloudelle. Monet seitikit ovat herkkiä ympäristömuutosten ilmentäjiä ja niitä on käytetty arvokkaiden luontokohteiden indikaattorilajeina.

Seitikit on yksi runsaslajisimmista ja puutteellisimmin tunnetuista helttasienisuvuistamme. Suomen helttasienten ja tattien ekologisessa luettelossa on tällä hetkellä n. 200 seitikkilajia, mutta tähänastisten tutkimustemme perusteella lajimäärä lienee vähintään kolminkertainen. Koska lajimäärä on suuri ja suku huonosti tunnettu nimistön tulkinta ja käyttö on ollut hyvin vaihtelevaa ja epäselvää. Tämän vuoksi mitään materiaalia geenipankista ja museoista ei voi käyttää tarkistamatta ensin mitä ne ovat. Esimerkiksi tutkimastamme herbaariomateriaalista vain noin 10 % on ollut oikein määritettyä. Lajinmääritykseen on myös vaikuttanut hyvän määrittäjäkirjallisuuden puuttuminen. Hankkeiden tavoitteina on:

- selvittää Suomen seitikkilajien systematiikkaa, ekologiaa ja levinneisyyttä
- ymmärtää DNA-aineiston avulla paremmin seitikkien lajirajoja, lajien sisäistä vaihtelua ja sukutason systematiikkaa
- sekvensoida mahdollisimman monien seitikkilajien tyyppinäytteet suvun nimistön vakiinnuttamiseksi
- tuottaa ensimmäinen suomenkielinen seitikkien määrittäjäopas lajintuntemuksen parantamiseksi

Tutkimustemme perusteella Suomen seitikkilajimäärä on osoittautunut paljon odotettua suuremmaksi. Olemme tällä hetkellä sekvensoineet n. 500 näytettä

yhteensä n. 300 lajista. Näistä ainakin 100 lajia on Suomelle uusia. Tämän lisäksi on paljon morfologisesti tunnistettuja taksoneita, joita ei ole vielä sisällytetty DNA-tutkimuksiin. Taksonomista tutkimusta tehdään yhteistyössä ruotsalaisen ArtData-projektiin kuuluvan Cortinarius Flora Phorographican tekijöiden kanssa. Lisäksi sekvenssit tullaan tallentamaan julkisiin tietokantoihin (GenBank ja UNITE).

Vuosittain on kerätty n. 2000 näytettä eri puolilta Suomea ja muita pohjoismaita. Näin tietomme lajien ekologiasta ja levinneisyydestä ovat tarkentuneet. Noin 500 näytettä on valokuvattu tuoreena. Tämä materiaali on hyvänä pohjana seitikkien määritysoppaalle.

Helttasienten ekologista luetteloa varten tarkastettiin ja määritettiin suuri määrä museomateriaalia. Luetteloon on sisällytetty vain lajit, joilla on virallinen nimi. Tiedot perustuvat tarkastettuihin näytteisiin. Luettelosta puuttuu monia yleisiäkin taksoneita, koska niillä ei ole nimeä. Puutteellisesti tunnettujen (DD) lajien määrä on siis todellisuudessa hyvin suuri, vaikka luettelossa DD-lajeja on alle 10 %. Luettelon teon yhteydessä ehdotettiin lisäksi 80 uutta suomenkielistä seitikkiniimeä.

Tällä hetkellä meillä on runsaasti taksoneita, joiden virallista nimeä emme tiedä tai jotka ovat tieteelle uusia. Seitikkejä on tähän mennessä kuvattu Euroopasta jo yli 2000 lajia, mutta osa nimistä on synonyymejä. Tulevaisuuden suuri haaste onkin yrittää tyyppinäytteitä sekvensoimalla selvittää mitkä näistä nimistä ovat käyttökelpoisia omaan materiaaliimme.

Tarkoituksena on opinnäytetöiden, koulutustilaisuuksien ja lajioppaan avulla pyrkiä parantamaan maamme seitikkietämystä.

# Uhanalaiset ja puutteellisesti tunnetut hyönteiset

Ilpo Mannerkoski, Jari Ilmonen, Jere Kahanpää & Guy Söderman

Suomen ympäristökeskus

Lisätiedot: [ilpo.mannerkoski@ymparisto.fi](mailto:ilpo.mannerkoski@ymparisto.fi)

Hankkeen tavoitteena on saada aikaan riittävät tiedot ja välineet lajiston seurannalle ja tuleville uhanalaisuusarvioinnille. Tähän pyritään mm.

- 1) tutkimalla eri hyönteisryhmien puutteellisesti tunnettuja lajeja kattavampia ja tarkempia uhanalaisuusarviointeja varten,
- 2) lisäämällä biologista tietoa keskeisten hyönteisryhmien uhanalaisista lajeista,
- 3) tarjoamalla hyönteistutkimuksiin tuoretta aineistoa hyödyntämällä Suomessa olevien yksityisten ja julkisten pyydysverkkojen näytteitä ja
- 4) parantamalla uhanalaisten lajien tietojärjestelmän sisältöä.

Tutkimus toteutetaan Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) luontoyksikössä. Seuraavassa esitellään lyhyesti keskeiset osahankkeet:

## **1) Suomen uhanalaisten ja puutteellisesti tunnettujen kovakuoriaisten tietojen analysointi (Ilpo Mannerkoski)**

Suomen lajiston uhanalaisuutta arvioitaessa luokiteltiin 254 kovakuoriaislajia puutteellisesti tunnetuiksi (luokka DD). Tässä hankkeessa käydään läpi koko DD-lajisto. Lajeista selvitetään millä perusteilla ne ovat päätyneet puutteellisesti tunnetuiksi, mitä tietoja lajeista on Suomesta ja kokoelmissa olevien näytekysilöiden määritykset varmistetaan. Yli kolmannes kaikista lajeista näyttää siirtyvän uhanalaisiksi ja vain n. 10 % päätyy elinvoimaisiksi. Hankkeen toisena teemana on Suomen uhanalaisia kovakuoriaisia esittelevän kirjan valmistelu.

## **2) Suomen kiilukärpäset (Dolichopodidae) ja niiden ekologia (Jere Kahanpää)**

Suomesta kiilukärpäslajisto samoin kuin lajien ekologia on tunnettu hyvin huonosti. Kiilukärpäksistä ei ole tehty uhanalaisuusarvioita vaikka ilmeisesti monet lajit ovat elinympäristöjen tuhoamisen takia uhattuja. Hankkeessa on selvitetty Suomen kiilukärpäslajistoa ja lajien levinneisyyttä käymällä läpi luonnontieteellisten museoiden kokoelmat sekä kärpäsharrastajien yksityiskokoelmat. Lisäksi on kerätty uutta materiaalia Suomen eri osista sekä aktiivisella pyynnillä että

Malaise-pyydyksiä käyttäen. Hankkeen aikana on todettu jo 32 Suomelle uutta kiilukärpäslajia ja yhteensä on saatu uutta havaintoaineistoa jo 183 lajista (koko lajimäärä n. 240). Elinympäristövaatimuksista on saatu paljon uutta tietoa, elintavoiltaan täysin tuntemattomien lajien osuus on enää 13 %.

### **3) Pienvesien hyönteisfaunan uhanalaisuus ja seuranta (Jari Ilmonen)**

Tutkimus keskittyy selvittämään Suomen mäkärälajistoa (Simuliidae), lajien levinneisyyttä ja elinympäristövaatimuksia. Selvityksessä paneudutaan myös taksonomisiin ongelmiin. Tavoitteena on saada mäkärät uhanalaisuusarvioinnin piiriin. Vuonna 2004 kootussa mäkäräluettelossa on 53 lajia, joka on 12 lajia enemmän kuin tuoreessa maailman mäkäräluettelossa. Mäkärien huonosti tunnetusta parveilukäyttäytymisestä on tehty havaintoja. Lisäksi hankkeessa on seurattu neljällä purolla vesihyönteislajistoa poikkeuksellisen kuivan vuoden jälkeen pohjaeläinnäytteitä ottamalla ja Malaise -pyydyksin. Seurannan kohteina olivat erityisesti kahdelta eri puroilta havaitut uhanalaiset lajit.

### **4) Suomen kaskaiden (Homoptera, Auchenorrhyncha) levinneisyys ja uhanalaisuus (Guy Söderman)**

Tavoitteena on selvittää Suomen varsin puutteellisesti tunnettua kaskasfaunaa sekä lajien levinneisyyttä ja ekologiaa. Yöaktiivisten kaskaiden tutkimuksessa hyödynnetään valopyydysverkkojen (valtakunnallisen yöperhosseurannan ja perhosten suojelutoimikunnan keräämää aineistoa) näytemateriaalia. Päiväaktiivisten lajien tutkimukset keskittyvät paahde- ja kosteikkoympäristöihin, mm. käyttämällä merkittäviksi arvioituissa kohteissa Malaise-pyydyksiä. Biologisia kenttätutkimuksia on tehty mm. Pohjois-Karjalassa, Etelä-Savossa, Kaakkois-Suomessa, Ruissalossa ja Hankoniemellä. Tutkimuksen yhteydessä selvitetään myös Suomen lajistoon liittyviä taksonomisia ongelmia ja perehdytään kaskastoukkien tunnistamiseen. Aineiston perusteella on tehty alustava uusi uhanalaisuustarkastelu jota vielä tarkennetaan.



# Itä-Fennoskandian riippunaavojen taksonomia

Pekka Halonen & Heini Hyvärinen

Oulun yliopisto, kasvimuseo

Lisätiedot: hei.hyv@utu.fi

Naavat (suku *Usnea*) on monimuotoinen, huonosti tunnettu jäkäläryhmä. Monet naavalajit ovat hyviä bioindikaattoreita ja suvussa on myös uhanalaisia lajeja.

Meneillään olevassa tutkimuksessa viimeistellään noin vuosikymmenen tekeillä ollut *Usnea* -revisio. Selvitettävänä ovat kasvutavaltaan riippuvat naavalajit *Usnea barbata* (L.) F.H. Wigg., *Usnea chaetophora* Stirt. ja *Usnea filipendula* Stirt. Nämä lajit ovat taksonomisesti sukunsa vaikeimpia ja ne sisältävät mahdollisesti ryhmälajeja. Etenkin *U. barbata* ja *U. filipendula* ovat hyvin monimuotoisia ja lajien välillä näyttää olevan päällekkäisyyttä morfologisessa muuntelussa. Toisaalta lajit ovat kemialtaan lähes identtisiä.

Tutkimuksessa käytettävä Itä-Fennoskandian materiaali on peräisin pääasiassa seuraavista museoista: H, OULU, S ja TUR. Vertailunäytteitä on mukana etenkin Brittiläisestä Kolumbiasta. Molekyylibiologiisiin tutkimuksiin on kerätty tuoretta materiaalia maastosta.

Tutkimukseen kuuluu maastokäyntien ohella morfologisia mittauksia, kemiallinen osuus sekä molekyylibiologiset tutkimukset. Morfologian osalta on naavanäytteistä mitattu sisärakenteiden, kuoren (*cortex*), mallon (*medulla*) ja keskusjanteen (*central axis*) paksuuksia. Mittaukset tehdään näytteen pääranan poikkileikkauksesta. Tulokset ilmoitetaan kuoren ja mallon osalta prosenttiosuuksina ranan säteestä ja keskusjanteen tapauksessa prosenttiosuutena ranan halkaisijasta.

Kemian osalta selvitetään näytteiden kemotyyppit, määrittämällä jäkäläaineet ohutkerroskromatografian (TLC) avulla.

Morfologisten ja kemotaksonomisten selvitysten jälkeen ovat vuorossa molekyylibiologiset menetelmät. Tutkimukset tehdään ribosomi-DNA-alueella sijaitsevien ITS-alueiden avulla.

Taksonomian lisäksi tutkimukseen kuuluu lajien levinneisyystietojen kokoaminen ja näytetietoihin sekä maastohavaintoihin perustuva luonnehdinta lajien ekologiasta.

# Threatened and insufficiently known Aphyllophorales fungi and their beetles in Finland

Tuomo Niemelä<sup>1</sup>, Heikki Kotiranta<sup>2</sup> & Dmitry Schigel

<sup>1</sup>University of Helsinki, Botanical Museum

<sup>2</sup>Finnish Environment Institute

Additional information: [dmitry.schigel@helsinki.fi](mailto:dmitry.schigel@helsinki.fi)

Project goals:

- Taxonomy of Aphyllophorales, especially polypores, Corticiaceae
- Ecology of saproxylic organisms, especially beetles
- Building a database
- Species inventories

Taxonomical studies in polypores combine microscopical and molecular studies. Several species are described as new (*Postia balsamina*, *Postia persicina*, *Phellodon secretus*). The revision of the genus *Postia* is under preparation in collaboration with Botanical Institute, Göteborg, Sweden.

The materials of species inventories in several regions of Finland are identified and analyzed. Several nature reserves were studied, among them Ylläs-Aakenus, Pallas-Ounas, Pisavaara, Ruissalo, Koitajoki, Repovesi National Park. The 593 inventoried forest compartments (metsäkuvio) harboured over 150 species of Aphyllophorales and over 100 species of fungi-associated Coleoptera. Several fungal species new to Finland were found (*Daedaleopsis tricolor*, *Antrodiella ichnusana*, *Postia luteocaesia*, *Albatrellus citrinus*, *Sarcodon lundellii*).

The database on beetle-fungus interactions is regularly updated, in collaboration with the Nordic Saproxylic Network. The data cover species interactions, distribution and ecology, beetle rearings and imago collections and other information. We have now beetle records from over 200 fungi, including rare and protected species. No previous beetle records existed from ca. 110 of these fungi. At the moment 2738 records on fungus-beetle interactions were added to

the database. Future steps in developing the database will include GIS for mapping the Finnish Aphylophorales.

Within the project 6 papers have been published, 3 were accepted for publication, and 2 were submitted.

# Suomen sammalien ja jäkälien mikrosienet

Leena Myllys & Soili Stenroos

Turun yliopisto, kasvimuseo, biologian laitos

Lisätiedot: lee.myl@utu.fi

Lehti- ja maksasammalien versoilla sekä jäkälien sekovarsilla kasvava mikrosienilajisto tunnetaan erittäin huonosti. Ennen tutkimushankkeemme aloittamista Suomesta tunnettiin vain noin kymmenen sammalien ja noin 120 jäkälien mikrosientä.

Päätavoitteenamme on selvittää Suomessa esiintyvien sammalien ja jäkälien mikrosienilajisto ja levinneisyys herbaariomateriaalin sekä tuorenäytteiden perusteella. Tämän lisäksi tutkimme mikrosienten fylogeniaa eli evoluutiohistoriaa sekä sammalien ja niillä kasvavien mikrosienten erikoislaatuisten yhteiselämän syntyä ja mahdollista koevoluutiota.

Lajiston ja levinneisyyden kartoitus on aloitettu mm. karhun- ja rahkasammalilla sekä nahkajäkälillä kasvavista mikrosienistä. Tähän mennessä olemme löytäneet ainakin 25 Suomelle uutta lajia. Olemme tutkineet sammalien mikrosienten fylogeniaa analysoimalla sammalien mikrosienten sekvenssiaineistot yhdessä geenipankista saadun sieniaineiston kanssa. Yhteensä 213 sienisekvenssistä laadittiin sukupuu kladistisia menetelmiä käyttäen. Analyysi osoitti, että perinteiset morfologiaan ja anatomiaan perustuvat lajikäsitykset eivät usein pidä paikkansa. Esimerkiksi *Epibryon*-suku ei muodosta monofyleettistä ryhmää vaan on jakautunut eri puolille kotelosienten sukupuuta.

Jatkossa aiomme käyttää useita vaihtelevia geenialueita selvittääksemme lajien välisiä rajoja. Näin pystymme arvioimaan mikrosienilajien isäntäspesifisyyttä, geneettistä monimuotoisuutta sekä mahdollista uhanalaisuutta ja suojelun tarvetta.

# Pienvesien uhanalaiset ja puutteellisesti tunnetut vesihyönteiset ja sammalet – levinneisyys, elinympäristövaatimukset ja metsätalouden vaikutukset

Timo Muotka, Jari Ilmonen, Lauri Paasivirta, Jukka Salmela & Risto Virtanen

Suomen ympäristökeskus

Lisätiedot: jari.ilmonen@ymparisto.fi

Lähteikköjen eliölajistoa on tutkittu hyvin vähän, vaikka ne ovat tärkeitä elinympäristöjä useille uhanalaisiksi arvioituille putkilokasvi-, sammal- ja eläinlajeille. Lähteiden luonnontila on heikentynyt etenkin Etelä-Suomessa, merkittävin lähteikköjen luonnontilaa heikentänyt tekijä on metsätalous ja siihen liittyvät toimenpiteet. Tutkimusryhmämme on vuodesta 1999 alkaen selvittänyt Suomen lähteikköjen pohjaeläin- ja sammallajistoa eri puolilla maata. Aineisto käsittää koko maan kattavasti 170 luonnontilaista tai luonnontilaisen kaltaista lähteikköä ja Etelä-Suomesta 10 muuttunutta. Pohjaeläin- ja sammalaineiston lisäksi on pyydetty aikuisia hyönteisiä yhteensä 49 lähteeltä hemi-, etelä-, keski- ja pohjoisboreaaliselta vyöhykkeeltä. Lähteiden lisäksi olemme selvittäneet puroilla, lammilla ja soilla lähteiden läheisyydessä eläviä akvaattisia ja semiterrestrisiä sääskiheimoja. Keräämästämme aikuis- ja pohjaeläinaineistosta on määritetty tavallisimmin määritettyjen ryhmien (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera, Coleoptera) lisäksi useita puutteellisesti tunnettuja kaksisiipiäisheimoja, joiden lajimäärä pienvesissä ja niiden lähiympäristössä on muihin vesihyönteisryhmiin verrattuna moninkertainen. Näitä ovat mm. surviaissääsket (Chironomidae) sekä joukko muita akvaattisia tai semiterrestrisiä sääskiheimoja (Culicidae, Chaoboridae, Tipulidae, Limoniidae, Pediciidae, Cylindrotomidae, Dixidae, Psychodidae, Ptychopteridae). Kaikki nämä kaksisiipiäisheimot ovat puutteellisesti tunnettuja, eikä lajiston uhanalaisuutta ole arvioitu. Surviaissääskistä ja muista akvaattisista ja semiterrestrisistä sääskiheimoista on vuosien 1999-2004 pienvesitutkimuksissa havaittu useita kymmeniä Suomelle ja useita tieteelle uusia lajeja, mutta todennäköisesti vielä useita, jopa kymmeniä lajeja on edelleen löytämättä.

Hankeemme tarkoituksena on selvittää

- (1) Suomen lähteiden hyönteis- ja vesisammallajiston pääpiirteet sekä
- (2) uhanalaisiksi luokiteltujen vesihyönteis- ja sammallajien ja puutteellisesti tunnettujen hyönteisryhmien esiintymistä pienvesissä ja niiden lähiympäristöissä,
- (3) tutkia metsätaloustoimenpiteiden vaikutusta pienvesien biologiseen monimuotoisuuteen, sekä
- (4) arvioida nykyisten suojelutoimenpiteiden ja suositusten riittävyyttä pienvesien monimuotoisuuden turvaamiseksi. Selvitettäessä metsätalouden ja kunnostuksen vaikutuksia pienvesien monimuotoisuuteen tarkastellaan samanaikaisesti useita pienvesien biologisia avainryhmiä: vesihyönteiset, rantavyöhykkeen sääsket sekä vesisammalet. Pääosa hankkeen aineistosta on kerätty ja odottaa jatkokäsittelyä. Vuonna 2005 kerätään täydentävää aineistoa metsätalouden ja ennallistamistoimien vaikutusten arviointia varten. Hanke päättyy ja päättökija väittelee 2006.

## **Julkaisut:**

- Ilmonen, J. & Paasivirta, L. 2004. Benthic macrocrustacean and insect assemblages in relation to spring habitat characteristics: patterns in abundance and diversity. *Hydrobiologia*, in press.
- Salmela, J. & Ilmonen, J. 2004. Crane fly (Diptera: Tipuloidea) fauna of a boreal mire system in relation to mire trophic status: implications for conservation and bioassessment. *Journal of Insect Conservation*, in press.
- Ilmonen, J., Paasivirta, L. & Muotka, T. 2004. Changes in spring macroinvertebrate assemblages following catchment-scale restoration: first results. SIL 29 Proceedings, submitted.
- Ilmonen, J. 2004. *Crunoecia irrorata* Curtis (Trichoptera: Lepidostomatidae) in Finland: patterns in distribution and microhabitat use and value as a biodiversity indicator in northern boreal springs. Manuscript in prep.

# Diptera Cyclorrapha Aschiza Suomessa: lajistoselvityksiä ja molekyyli-systematiikkaa

Gunilla Ståhls-Mäkelä

Helsingin yliopisto, luonnontieteellinen keskusmuseo

Lisätiedot: stahls@helsinki.fi

Diptera Cyclorrapha Aschizaan kuuluvat heimot Syrphidae, Pipunculidae, Platypezidae, Phoridae, Lonchopteridae ja Opetidae. Tutkimuksessani rajaudun kolmeen ensin mainittuun heimoon: Syrphidae, Pipunculidae (osittain) ja Platypezidae (kokonaan). Lattajalkakärpäslajien (Platypezidae) esiintyminen ja toukkabiologia on puutteellisesti tunnettua, ja uutta tietoa on kerätty tallettamalla yksilöitä ja kasvattamalla yksilöitä isäntäsienilajeista. Kukkakärpäsisistä (Syrphidae) ja suurpääkärpäsisistä (Pipunculidae) tutkitaan huonosti tunnettujen lajien ja /tai lajiryhmien sukulaisuussuhteita molekyyli-taksonomian ja -systematiikan avulla yhteistyössä ryhmien taksonomian asiantuntijoiden kanssa. Lähes kaikista Suomessa esiintyvistä Xylotini-tribuksen kukkakärpäslajeista (Syrphidae) sekä ryhmän joistakin holarktista ja muutamasta neotrooppisesta edustajasta on talletettu sekä mitokondriaalinen COI-geenisekvenssi, joka on lajispesifinen ja jota voidaan käyttää lajien geneettiseen tunnistamiseen (ns. DNA barcoding), että nukleaarinen 28S rRNA-geenisekvenssi. Näillä sekvensseillä on tehty sukuryhmän molekyyli-sukupuu. Taksonomisesti vaikeasta *Cheilosia vernalis-melanura* lajiryhmästä on tallennettu COI-geenisekvenssi, ja tämä DNA-työkalu tuo uutta informaatiota mahdollisten kryptisten lajien selvittämiseksi. Molekyyli-sukupuuta varten sekvensoitiin COI-geeni 26 eurooppalaisesta *C. vernalis*-yksilöstä (Serbia & Montenegro, Suomi, Ruotsi, Venäjä), ja mukaan otettiin myös suuri osa lajiryhmän muista lajeista. Parsimoniaan perustuva sukupuu esittää *C. vernalis* lajin ryhmittymistä kolmeen eri haaraan. Kiinnostava yksityiskohta on, että ruotsalaiset yksilöt (yksi yksilö talletettu *C. vernalis* lajin tyyppilokaliteetiltä) ryhmittyvät eri haaraan kuin sisälletyt suomalaiset yksilöt. Myös ryhmien morfologisia tunto-merkkejä on selvitetty entistä tarkemmin, ja koirasgenitaalien ominaisuusvaihtelu tukee molekyyli-sukupuun *vernalis* II ja III haaroja. *C. vernalis* I yksilöt ovat naaraita. Projekti tehdään yhteistyössä *Cheilosia*-suvun taksonomia-asiantuntijan Ante Vujic'in kanssa.



# Pohjois-Euroopan harsosääskien (Diptera: Sciaridae) taksonomia ja esiintyminen

Pekka Vilkamaa

Helsingin Yliopisto, luonnontieteellinen keskusmuseo

Lisätiedot: pekka.vilkamaa@helsinki.fi

Tutkimushanke tuottaa ja kokoaa keskeisen taksonomisen tiedon Pohjois-Euroopan harsosääskistä (Diptera: Sciaridae).

Harsosääskien heimo on runsaslajinen, erittäin puutteellisesti tunnettu metsähyönteisryhmä. Harsosääsket ovat pieniä ja taksonomisesti vaikeita. Taksonominen kirjallisuus on pääosin heikkotasoisista ja hajanaista. Arviolta kaksi kolmasosaa Suomen lajistosta tunnetaan, ja lajien levinneisyydestä tai habitaateista ei tiedetä paljoakaan. Lajiston selvittämisen ja taksonomisen dokumentoinnin lisäksi tutkimushankkeeni pyrkii sukusystematiikan uudistamiseen nykyaikaisia menetelmiä käyttäen. Hanke toteutetaan osin kansainvälisenä yhteistyönä, mm. liittyen Ruotsin Artprojektet-tutkimukseen.

Hanke keskittyy Pohjois-Euroopan harsosääskifaunan taksonomian selvittämiseen, mutta tämä edellyttää tietämystä koko holarktisen alueen lajistosta, koska lähes kaikki meillä esiintyvät harsosääskisuvut esiintyvät myös muualla Euroopassa, Siperiassa ja Pohjois-Amerikassa. Tutkimus etenee suku tai lajiryhmä kerrallaan. Kaikkia hankkeen vaatimia työvaiheita tehdään koko tutkimuskauden ajan, näytteenotosta käsikirjoitusten viimeistelyyn. Olemme julkaisseet tähän mennessä viisi hankkeeseen liittyvää artikkelia kansainvälisissä sarjoissa, kaksi artikkelia on painossa, ja yksi faunistinen työ on valmistumassa. Töissä olemme rajanneet viisi sukua (*Baeosciara*, *Claustropyga*, *Dichopygina*, *Peyerimhoffia* ja *Xylosciara*) fylogeneettisin perustein ja kuvanneet niiden lajiston. Kaksi artikkelia käsittelee laajemmin heimon fylogeniaa ja systemaattista asemaa. Tulokset perustuvat eläinten morfologiaan, josta on koottu runsaasti uutta tietoa. Olemme erityisesti pyrkineet morfologisen tiedon riittävään dokumentointiin artikkelien kuvituksen avulla, jotta taksonit olisivat myöhemmin määritettävissä. Harsosääskien monimuotoisuus on osoittautunut suureksi: olemme kuvanneet parikymmentä tieteelle uutta lajia

ja kaksi uutta sukua, ja löytäneet neljäkymmentä maalle uutta lajia. Pyrimme käyttämään myös DNA-sekvenssejä fylogeneettisten ja taksonomisten kysymysten ratkaisemiseksi, ja näytteiden sekvensointi tätä varten on aloitettu.

# Puutteellisesti tunnettujen maaperäeläinten esiintyminen ja levinneisyys

**Veikko Huhta**

Jyväskylän yliopisto, bio- ja ympäristötieteiden laitos

Lisätiedot: [veikko.huhta@jyu.fi](mailto:veikko.huhta@jyu.fi)

Maaperäeläimet kuuluvat kokonaisuutena eliöryhmiin, joiden esiintymisestä ja levinneisyydestä Suomessa voidaan käyttää sanontaa “puutteellisesti tunnettu”, eräiden ryhmien kohdalla jopa “täysin tuntematon”. Tähänastiset faunistiset tiedot ovat lähinnä satunnaisesti koottuun museoaineistoon pohjautuvia, tai piste-kohtaisia, kun ekologisten tutkimusten yhteydessä on kertynyt määritettyä aineistoa tietyistä kohteista. Kohtuullisesti tunnettuja ovat mm. lierot, hyppyhäntäiset (Collembola) ja kuoripunkit (Oribatida), joista on koottu myös systemaattista aineistoa tietyistä elinympäristöistä tai tietyiltä alueilta.

Tämän tutkimuksen tavoitteena on koota systemaattisesti kerätty aineisto maaperän mikroniveljalkaisista (Collembola, Acarina) ja änkyrimadoista (Enchytraeidae). On nimetty 14 elinympäristötyyppiä ja 10 näytteenottoaluetta kattavasti lännestä itään ja etelärannikolta tunturi-Lappiin. Joka alueelta otetaan näytteet kunkin elinympäristön neljästä kohteesta, sekä satunnaisesti eräistä elinympäristöistä sitä mukaa kuin niitä tavataan. Näytteet otetaan erikseen mikroniveljalkaisia ja änkyrimatoja varten; kukin näyte koostuu kolmesta maakairalla otetusta replikaatista, jotka eläinten erottelun jälkeen yhdistetään.

Vuonna 2004 on otettu näytteet kuudelta alueelta; neljältä alueelta ne otetaan vuoden 2005 aikana. Änkyrimadot, jotka on tutkittava elävinä, määritetään 2 kk kuluessa näytteenotosta. Hyppyhäntäisistä ja Oribatida-punkteista saadaan vuoden 2004 aikana määritetyksi vajaan 2 aluetta, ja koska kaikkia näytteitä ei ilmeisesti ehditä tutkia hankkeen kuluessa, jouduttaneen osa näytteistä jättämään määrittämättä. Mesostigmata- ja Prostigmata-punkkien määrittäminen tapahtuu vuosina 2005-06. Lisäksi vuonna 2005 tutkitaan perusteellisemmin yhden vanhan metsän mikroniveljalkaiset siten, että näytesarjat otetaan erilaisista mikrohabitaateista ja useampaa eri menetelmää käyttäen.

Alustavia tuloksia on tässä vaiheessa käytettävissä vain änkyrimadoista. Niiden lajimäärä vähenee lännestä itään, ja ilmeisesti myös pohjoista kohti. Saman ympäristötyypin eri kohteissa saattaa olla hyvin erilainen lajisto. Kulttuurin vaikutus änkyrimatojen – kuten myös lierojen - levinneisyydessä on ilmeinen, joten kohteiden välisiä eroja selittää parhaiten kulttuuriympäristön lajien satunnainen leviäminen ihmisen mukana.

Eri eläinryhmien vastuuhenkilöt ovat: Anne Siira-Pietikäinen (Collembola, Oribatida), Veikko Huhta (Acarina: Mesostigmata), Matti Uusitalo (Acarina: Prostigmata), Mika Rätty (Enchytraeidae), ja Ritva Penttilä (Oribatida: Phthiracaridae).

# Suomen ja lähialueiden kirvat, määrittäysopas

(An identification guide to the aphids of Finland and adjacent areas)

Anders Albrecht

Helsingin yliopisto, luonnontieteellinen keskusmuseo

Lisätiedot: anders.albrecht@helsinki.fi

Kirvat ovat pieniä (0.5-6 mm), hentorakenteisia nivelkärsäisiä jotka useimmiten ovat tiukasti sitoutuneet yhteen tai muutamaaan isäntäkasvilajiin. Suomesta tunnetaan n. 460 lajia, ja lähialueilta (Ruotsi, Norja, Tanska, Baltian maat, Venäjän Karjala) tunnetaan lisäksi yli 200 lajia, joista osa esiintyy meilläkin. Kirvatutkimus (muu kuin tuhoeläintutkimukseen liittyvä) on tähän mennessä ollut lähinnä kahden tutkijan harteilla: Osmo Heikinheimo (aktiivinen kausi n. 1950-2000) ja allekirjoittanut (1991-). Kirvatutkimuksen ja -harrastuksen heikko asema Suomessa johtunee pääosin siitä, että olemassa olevat määrittäysoppaat lähinnä perustuvat mikroskooppipreparaatissa nähtäviin tuntomerkkeihin, joten rutiinimäärittäykseenkin tarvitaan korkealuokkaiset suurennuslaitteet.

Tämän hankkeen tavoitteena on edistää Suomen kirvalajiston tuntemusta ja kirvaharrastusta tuottamalla "houkutteleva" määrittäysopas (650-700 lajia), joka perustuu tuoreisiin ja pakastekuivattuihin näytteisiin. Seuraavassa oppaan alustava jäsentely:

## 1. Yleinen osa

- Kirvojen systemaattinen sijoittuminen, rakenne ja terminologia.
- Elintavat ja ekologiset erityispiirteet.
- Keräily- ja tallennus- ja määrittäysohjeet.

## 2. Isäntäkasvilajeihin perustuvat määrittäyskaavat

## 3. Systemaattinen osa

- Kirvat systemaattisessa järjestyksessä.
- Sukujen ja lajien lyhyet kuvaukset sekä viitteet julkaisuihin joissa on tarkemmat tuntomerkit.

- Valokuvat elävistä kirvoista, niiden aiheuttamista äkämistä jne. sekä mikroskooppikuvat pakastekuivatuista kirvoista ja tarvittaesta yksityiskohdista.
- Ekologiset tiedot (elinympäristö, isäntäkasvit, yhteys muurahaisiin jne.)
- Levinneisyyskartat

#### 4. Kirjallisuusluettelo

#### 5. Hakemistot (kasvit, kirvat)

Aikataulu: 2003-2007

Tulokset tähän asti: Valokuvat yli 200 lajista, runsaat 3000 näytettä ekologisine tietoineen.

# Liito-oravan (*Pteromys volans*) Suomen kannankoon selvittäminen ja kannanseurannan järjestäminen

Ilpo K. Hanski

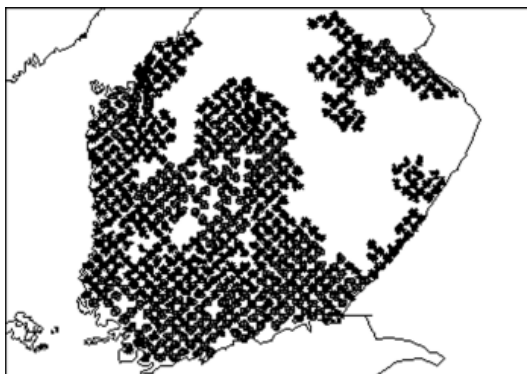
Helsingin yliopisto, luonnontieteellinen keskusmuseo, eläinmuseo

Lisätiedot: [ilpo.hanski@helsinki.fi](mailto:ilpo.hanski@helsinki.fi)

Liito-oravakannankoon selvittämiseksi ja pitkäaikaisseurannan järjestämiseksi valitaan koko liito-oravan Suomen levinneisyysalueen kattava seurantaruuutverkosto, joka tarkastetaan määrävuosien välein kannankoon, kannankehityksen ja lajille sopivan elinympäristön määrän selvittämiseksi.

Suomen peruskarttaruudukolta valitaan joka toinen 100 km<sup>2</sup> peruskarttaruuu. Kultakin peruskarttaruudulta arvotaan 10 kappaletta 9 ha:n pienruutuja (yhteensä 90 ha). Kukin pienruutu käydään keväällä läpi ja etsitään liito-oravan talvisia ulostepapanoita puiden, etenkin isojen haapojen ja metsikön suurimpien kuusten tyviltä. Maastotakseeraukset tehdään lumen sulettua huhtikuun alun ja kesäkuun puolivälin välisenä aikana. Tutkittava ruutu kävellään läpi niin, että kaikki haavat ja suurimmat kuuset tulevat havaituiksi. Kun ensimmäiset liito-oravan papanat löytyvät, takseeraus voidaan lopettaa.

Vuosina 2003-04 on tarkastettu yhteensä lähes 6000 pikkuruutua. Kartoitettut alueet esitetään Kuvassa 1. Näistä liito-oravan jätöksiä löytyi 603 ruudusta, eli 10,2% ruuduista. Huomattavaa oli suuri vaihtelu liito-oravan esiintymisessä osaluueiden – myös lähekkäisten – välillä.



*Kuva 1. Kartoitetut ruudut vuosina 2003-04.*

Otantaruutujen metsätyyppien pinta-aloja ja ruuduilta saatua tietoa liito-oravan esiintymisestä hyväksi käyttäen lasketaan liito-oravakannan koko sekä alueellisella tasolla että Suomen levinneisyysalueella. Kartoitusruudukkoa voidaan käyttää myös kannankehityksen seurannassa. Maastokartoitukset perustuvat ennalta arvottuihin ja pysyviin ruutuihin, jotka voidaan kartoittaa tietyn ajan välein.



# Suomen helttasienten ja tattien ekologia, levinneisyys ja uhanalaisuus

Ulla Salo, Pertti Salo & Tuomo Niemelä

Helsingin yliopisto, luonnontieteellinen keskusmuseo, kasvimuseo

Lisätiedot: ulla.salo@helsinki.fi

## Hankkeen tavoitteet:

1. Suomen helttasienten lajiston ja taksonomian selvitys
2. Yleisyyden ja ekologian arviointi herbaarionäytteiden, kirjallisuuden ja omien havaintojen perusteella
3. Suomenkielisen nimistön päivitys
4. *Suomen uhanalaiset sienet* -kirja
5. Tietokantapohjainen verkkoversio
6. Puutteellisesti tunnettujen lajien selvitystä ja ketosienten lajistokartoitusta

## Levinneisyys

Helttasieniä ja tatteja on tarkastelussamme 1702. Helttasienten levinneisyystieto jakautuu epätasaisesti eliömaakuntien kesken: havainnot keskittyvät tutkimuslaitosten ympärille, suojelualueille ja lajistollisesti mielenkiintoisiin kohteisiin. Valtaosa lajeista esiintyy koko maassa. Levinneisyydeltään puutteellisesti tunnettujen lajien määrä kuvastaa sitä, että maamme sienistöä ei tunneta tarpeeksi. Lounaisten ja eteläisten lajien joukossa on monia hemiboreaalisen ja eteläboreaalisen vyöhykkeen lajeja, etenkin jalopuiden mykorritsasieniä. Tunturilajistoa luonnehtivat tunturikoivun, vaivaiskoivun ja pajujen mykorritsasienet.

## Ekologia

Pääosa maamme helttasienistä ja tateista kasvaa kangas- ja lehtometsissä sekä perinneympäristöissä ja ihmisen muovaamissa muissa ympäristöissä: puistoissa, pihoidilla, ruderaattialueilla ja viljelysmailla.

## Uhanalaisuus

Uhanalaisia helttasieniä ja tatteja on eniten lehtometsissä, kangasmetsissä ja kuivilla niityillä sekä kedoilla. Lehtometsät nousevat uhanalaisille lajeille tärkeämmäksi elinympäristöksi kuin kangasmetsät tai kuivat kedot ja niityt. Kedoille kehittyy jatkuvan laidunnuksen tai niiton tuloksena ainutlaatuinen ja monipuolinen lajisto, joka on sopeutunut elämään perinteisen maatalouden luomilla ja ylläpitämällä laidun- ja niittyalueilla. Uhanalaisia ketosieniä on mm. suvuissa helovakkaat (*Hygrocybe*), niittyvahakkaat (*Camarophyllus*), rusokkaat (*Entoloma*), nuijakkaat ja haarakkaat (*Clavaria*, *Ramariopsis*), maakielet (*Geoglossum*) ja eräät haperolajit (*Russula*). Uhanalaiset sienet -julkaisussa (Salo, Ohenoja & Salo) käsitellään tatit, rouskut, haperot, muut helttasienet, kupusienet, kotelosienet, ruosteet ja noet.

## Tietokanta

Helttasienten ja tattien ekologisen tietokannan pohjan loi Marika Lahti Helsingin liiketalouden ammattikorkeakoulusta. Luonnontieteellisen keskusmuseon sieni-osasto vastaa verkkoversion ja nimistön päivityksestä.

# Lahopuuhyönteisten isäntälöinen – ravintoverkot ja niiden sukkessio luonnonmetsissä

Gergely Várkonyi

Kainuun ympäristökeskus, Ystävyyden puiston tutkimuskeskus

Lisätiedot: gergely.varkonyi@ymparisto.fi

Lahopuun riittävä määrä, laatu ja jatkuva saatavuus on monissa tutkimuksissa osoitettu ensisijaisen tärkeäksi luonnonmetsien lajiston monimuotoisuuden säilymisen kannalta. Lahopuueliöistä parhaiten tunnettuja lienevät lahopuusta riippuvaiset kovakuoriaiset ja kääväkkäät. Sitä vastoin muu saproksyylinen hyönteisfauna, mm. kärpaset, sääsket ja kätköpistiäiset tunnetaan erittäin huonosti.

Parasitoidit, mm. kätköpistiäiset, muodostavat tärkeän ekologisen ryhmän ravintoverkoissa. Parasitoidien lajimäärä Suomessa on varovaisenkin arvion mukaan yli 5000, joka on neljännes koko hyönteisfaunastamme. Parasitoidien valtava lajirikkaus, hyvin moninaiset elintavat ja kytkennät erilaisiin isäntälajeihin tekevät niistä vaikeasti tutkittavan eliöryhmän.

Tässä tutkimuksessa keskitytään neljän tärkeän puulajimme saproksyylisten hyönteisyhteisöjen rakenteeseen sekä rakenteen muutoksiin lahoamisprosessin etenemisen myötä. Nämä hyönteisyhteisöt muodostuvat lahopuuta ja/tai sienirihmastoa ravintonaan käyttävistä hyönteisistä, petohyönteisistä ja näitä kaikkia loisivista parasitoideista. Tutkimustulosten avulla tullaan entistä paremmin ymmärtämään lahopuueliöstön ekologisia yhteyksiä ja parasitoidien merkitystä laajemminkin metsäluontomme ekologiassa. Lisäksi hankkeen tuloksista toivotaan apua kätköpistiäisten uhanalaisuuden arviointityöhön, sillä Suomen loispistiäislajistosta 99,8% on edelleen jätetty arvioimatta.

Vuonna 2003 perustettiin viisi tutkimusaluetta Kainuuseen ja yksi tutkimusalue Venäjän Karjalaan. Joka tutkimusalueella kaadettiin 80 järeää puuta (20 runkoa kutakin lajia). Näytteenotto ja hyönteisten kasvatus näytteistä aloitettiin kesällä 2004. Erityyppisiä näytteitä otettiin saman verran alueiden ja alueiden sisällä myös puulajien kesken. Kaikki näytteet jaettiin kahteen vertailukelpoiseen osaan.

Toisista puolikkaista kasvatettiin ulos näytteissä olleet hyönteiset. Toiset näytepuolikkaat hajotettiin ja kaikki hyönteiset säilöttiin 95% etanoliin. Näyteputkiloita on ensimmäisen otostamiskauden jälkeen kertynyt yli 4000. Näytteenottoa jatketaan aina vuoteen 2012 saakka.

Tallennetut hyönteiset määritetään mahdollisimman tarkasti ulkomorfologiansa perusteella. Lisäksi kovakuoriaistoukista löytyneet parasitoiditoukat toimitetaan Helsingin yliopistoon, missä sekvensoidaan kahta muuntelevaa geeniä. Lontoon yliopistossa vuosien aikana kootun sekvenssitietokannan avulla parasitoidit määritetään suvun tarkkuudella. Molekyyliomenetelmien käytön etuna on, että saadaan nopeasti tietoa loishyönteisen isäntäkytkennöistä – kasvatuksistahan saadaan vain lajistotietoa, ei varsinaisia ravintoverkkokytkentöjä. Tässä hankkeessa käytetään rinnakkain sekä perinteistä kasvatusta että molekyyliomenetelmiä, jotta pystyttäisiin arvioimaan perinteisten kasvatusten tehokkuutta ja virhemarginaalia.

Aineiston lajittelu ja määrittäminen alkoivat syksyllä 2004. Valtaosa näytteistä koostuu kaarnakuoriaisista, mutta näytteiksi saatiin paljon muitakin kovakuoriaisia, runsaasti kaarnakuoriaisten petoja ja parasitoideja sekä sääskiä. Hyönteisyhteisön rakennetta analysoitaessa tullaan käyttämään elävän ja lahoppuuston mittaustuloksia sekä kääväkäs inventointien tuloksia.

# Suomen sienisääsket (Diptera: Mycetophilidae ym.): lajisto, elinympäristövaatimukset ja uhanalaisuus

Jevgeni Jakovlev & Juha Siitonen

Metsäntutkimuslaitos, Vantaan tutkimuskeskus

Lisätiedot: [jevgeni.jakovlev@metla.fi](mailto:jevgeni.jakovlev@metla.fi)

Sienisääsket ovat pieniä kaksisiipisiä, jotka elävät toukkina sienten itiöemissä, lahoppuussa ja sienettyneissä karikkeissa. Sienisääsket ovat pohjoisille havumetsille tyypillinen eliöryhmä: lajimäärä Fennoskandian alueella on vähintään yhtä suuri kuin Keski-Euroopassa. Euroopasta tunnetaan yhteensä noin 1000 lajia, Suomesta tunnettiin ennen tätä hanketta 589 lajia. Noin puolet lajeista on lahoppuusta riippuvaisia. Sienisääsket ovat hentoja ja ilmeisen huonoja leviämään. metsätalouden aiheuttama lahoppuun ja vanhojen metsien väheneminen on mitä todennäköimmin aiheuttanut monien lajien uhanalaistumisen.

Hankkeen tavoitteena on

- 1) täydentää Suomen lajiston tuntemusta keräämällä aineistoa huonosti tunnetuista elinympäristötyypeistä (hemi- ja eteläboreaaliset vanhat metsät ja lehdot, metsäpaloalueet) sekä pienelinympäristöistä (aiemmin tutkimattomat isäntäsienilajit, lahoppu, karikkeet),
- 2) verrata talous- ja luonnonmetsien lajistoa kvantitatiivisilla näytteenottomenetelmillä,
- 3) tutkia ennallistamisen ja talousmetsien avainbiotooppien merkitystä lajistolle,
- 4) laatia Suomen sienisääskistä ekologinen luettelo ja alustava uhanalaisarviointi.

Hankkeessa on hyödynnetty aiemmin 1990-luvulla Etelä-Suomesta yli 50 vanhan metsän alueelta kerättyjä aineistoja (noin 300,000 yksilöä). Vuonna 2003 tutkittiin Malaise-pyydysten tehokkuutta metsikön lajiston selvittämisessä. Vuonna 2004 verrattiin lajistoa vanhoissa luonnonmetsissä, vanhoissa talousmetsissä, avohakkuualueilla ja kulotetuilla säästöpuuhakkuualueilla Evon seudulla. Lajiston tuntemusta on täydennetty Malaise-pyynnillä Ahvenanmaalla, Karkalissa ja

Sipoossa sekä harvinaisten tai huonosti tunnettujen isäntäsienilajien kasvatuksilla, joista 128 itiöemästä (38 sienilajia) on kuoriutunut sienisääskiä.

Hankkeen kuluessa on löydetty 94 Suomelle uutta sienisääskilajia, joista 12 lajia on Euroopalle tai tieteelle uusia. Suomen tunnettu sienisääskien lajimäärä on siten tällä hetkellä 683 lajia, mikä on suurempi tunnettu lajimäärä kuin yhdessäkään muussa Euroopan maassa. Malaise-pyydykset ovat osoittautuneet erittäin tehokkaaksi kvantitatiiviseksi näytteenottomenetelmäksi. Yhdeksän pyydystä kolmessa eri metsikössä tuotti yhteensä 55,979 yksilöä, jotka kuuluivat 353 lajiin (52 % Suomen lajimäärästä). Metsäpaloalueilla on selvästi erilainen lajisto kuin sulkeutuneissa metsissä. Osa löydetyistä lajeista voi olla metsäpalospesialisteja. Hemiboreaalista lehdoista on myös löytynyt ja odotettavissa vielä runsaasti maalle uutta lajistoa.

# Suomen ripsiäislajiston perusselvitys

Jukka Kettunen & Petri Martikainen

Joensuun yliopisto, metsätieteellinen tiedekunta

Lisätiedot: [petri.martikainen@joensuu.fi](mailto:petri.martikainen@joensuu.fi)

Suomen ripsiäislajiston (Thysanoptera) tutkimus voidaan katsoa alkaneeksi 1870-luvulla, jolloin O. M. Reuter julkaisi ensimmäiset taksonomis-faunistiset artikkelit. Vuoteen 1899 mennessä Suomen lajimäärä oli kasvanut 59:ään. Reuterin työtä jatkoi 1920–40 luvuilla Y. (ja V.) Hukkinen, joka määrittä 54 maalle uutta lajia, joten Suomen lajimäärä kohosi 113:een, joka säilyi samana aina tälle vuosituhannelle saakka.

Omassa selvityksessämme olemme keränneet ripsiäisiä lähinnä ikkuna- ja kuoppapyydyksillä, haavimalla ja pesemällä kasveilta. Materiaalia on kerätty v. 2001–2004 n. 60:stä 10x10 km:n yhtenäiskoordinaatistoruudusta niiden painottuessa maakuntiin PK, EK, PS ja ES, joista on havaintoja yhteensä 32 ruudusta.

Kaikkiaan yli 12 000 yksilöä ja tasan 100 lajia on määritetty, joiden joukosta on löytynyt 17 maalle uutta lajia, joten Suomen ripsiäislajimäärä on tällä hetkellä 130. Suurin osa yksilöistä on kerätty Lieksan metsänpolttokoealoilta ikkunapyydyksillä, joista on löydetty 7 maalle uutta lajia. Kaikista uusista lajeista 1 kuuluu heimoon Aeolothripidae, 2 heimoon Thripidae ja 14 heimoon Phlaeothripidae. Viimeksi mainituista 12 lajia elää lahoppuulla syöden sienirihmastoja ja -itiöitä, muut ovat kasvinsyöjiä tai petoja. Kaikki havainnot on viety tietokantaan ja yli tuhat yksilöä on tähän mennessä tallennettu mikroskooppipreparaateiksi.

Jatkosuunnitelmiiimme kuuluu lajihavaintojen kartuttamisen (etenkin itäisen Suomen ulkopuolelta) lisäksi lajien yleisyyden ja mahdollisen uhanalaisuuden selvittäminen.

# Loispistiäisten systematiikka ja DNA:han perustuva lajintunnistus

Nina Laurenne

Helsingin yliopisto, luonnontieteellinen keskusmuseo

Lisätiedot: [nina.laurenne@helsinki.fi](mailto:nina.laurenne@helsinki.fi)

Pistiäisten lahko on yksi suurimmista hyönteisryhmistä; siihen arvioidaan kuuluvan 800 000 lajia, joista tieteelle kuvattuja lajeja on 140 000. Suurin osa pistiäisistä on parasitoideja eli ne ovat muiden hyönteisten loisia, jotka tappavat isäntänsä. Loispistiäisillä on tärkeä merkitys ekosysteemissä populaatiokokojen säätelijänä, mutta paikka trofiatason huipulla tekee niistä erityisen herkkiä ympäristön muutoksille.

Tässä tutkimuksessa keskitytään kahteen Ichneumonidae-heimoon kuuluvaan ryhmään: Ctenopelmatinae- ja Tryphoninae-alaheimoon. Nämä loispistiäiset ovat pääasiassa sahapistiäisten loisia ja niiden lajirunsaus keskittyy lehti- ja havumetsävyöhykkeelle. Sopeutuminen samankaltaisiin elinympäristöihin ja isäntäeläimiin on johtanut siihen, että tutkittavien ryhmien lajeja on vaikea erottaa toisistaan ja siitä johtuen niiden ekologia tunnetaan huonosti. Eliön perintöaineeseen perustuvien tuntomerkkien avulla hyönteiset tunnistetaan kehitysasteesta riippumatta ja DNA-tuntomerkkejä käytetään ryhmien evolutiivisen historian selvittämisessä.

Tutkimuksessa selvitetään Ctenopelmatinae- ja Tryphoninae-alaheimojen systematiikkaa ja tehdään molekyyli-tuntomerkkeihin perustuva määrittyskaava. Sukupuun avulla tarkastellaan lois-isäntä-suhdetta ja sen evolutiivista kehitystä. Lisäksi kartoitetaan kryptisten lajien yleisyyttä tutkittavissa alaheimoissa. Kaikista Suomessa saatavilla olevista Ctenopelmatinae- ja Tryphoninae-lajeista tehdään kokoelma, jossa DNA-tuntomerkit ja tiedot isäntäeläimestä ovat yhdistettävissä kokoelman hyönteisyksilöihin.



# Suomen kääpien määrittyskirja

Tuomo Niemelä

Helsingin yliopisto, luonnontieteellinen keskusmuseo, kasvimuseo

Lisätiedot: [tuomo.niemela@helsinki.fi](mailto:tuomo.niemela@helsinki.fi)

Kääpä sienet sivuavat monella tavoin suomalaista luonnonsuojelua ja metsätaloutta, ja ne ovat keskeisiä eliöryhmiä tutkittaessa vanhojen metsien lajidiversiteettiä. Iso osa vanhojen metsien uhanalaisista eliölajeista on kääpiä, mikä selittyy niiden kasvutavasta lahopuussa. Lahopuun määrä on vähentynyt talousmetsissä murtoosaan luonnon tilanteesta, ja se on heikentänyt lahopuussa elävien eliöiden (saproksylieni) toimeentuloa. Kääpälajien säilyminen on sidoksissa vanhojen metsien tilaan ja määrään, käävillä on heijastusvaikutuksia muuhunkin metsäluontoon, kuten monien lintujen ja kovakuoriaislajien säilymiseen.

Käävistä on tullut avainryhmä arvioitaessa eri metsäalueiden suojelutarvetta. Perustana on Heikki Kotirannan ja Tuomo Niemelän laatima, indikaattorilajeihin perustuva arviointijärjestelmä, joka julkaistiin Uhanalaiset käävät Suomessa -teoksessa. Kääpien lajistosiselvitykset ovat nykyisin kansallispuistojen, muiden suojelualueiden ja suojelusuunnitelmien tärkeää taustatietoa.

Suomesta tunnetaan nyt lähes 230 kääpälajia. Kääpien tuntemus on maassamme kansainvälisesti korkealla tasolla. Tutkijoiden ja varttuneiden harrastajien järjestämät kenttäkurssit, ja noin kahden vuoden välein ajantasaistetut määrittämonistukset ovat ylläpitäneet ja välittäneet kääpätuntemusta eteenpäin kentälle. Värikuviin perustuvaa kirjaa Suomen käävistä on kuitenkin kaivattu.

Valmisteilla olevassa kirjassa esitellään kaikki Suomesta tunnetut kääpälajit. Kirjan alussa on johdanto-osa, jossa esitellään kääpien rakennetta ja tuntomerkkejä, merkitystä metsäluonnossa, niiden ekologiaa lahottajasieninä ja uhanalaisuuden syitä. Lajien esittely etenee kunkin lajin kohdalla siten, että ensimmäisessä kappaleessa on ulkonäön kuvailu, toisessa vertaillaan kyseistä kääpää lähilajeihin ja annetaan määrittävihjeitä. Kolmannessa kappaleessa on lyhyt katsaus lajin ekologiaan, levinneisyyteen ja yleisyyteen tai uhanalaisuuteen. Viimeisenä on tiivis kuvaus hienorakenteesta, jota tarvitaan mikroskooppisessa määrittäyksessä. Useimmista lajeista kirjaan tulee luonnossa otettu värikuva.

Alun perin suunnitelmana oli esitellä vain maamme lajisto, joka sekin on kasvanut työn edetessä monilla uusilla lajeilla. Mukaan on päätetty ottaa nyt myös Ruotsissa, Virossa ja Luoteis-Venäjällä esiintyviä lisälajeja. Syynä ovat toisaalta naapurimaista esitetty toivomukset, toisaalta se, että monet lähialueiden kääpälajit todennäköisesti joskus löytyvät meiltäkin. Toinen muutos suunnitelmaan liittyy määrittyskaavoihin. Pääpaino kirjassa on värikuvilla, täydennettynä ulkonäköntuntonmerkkeihin perustuvalla määrittyskaavalla, mutta kunkin suvun alkuun tehdään vielä suvun lajien määrittyskaava, jossa käytetään hyväksi sekä makroskooppisia että mikroskooppisia tuntomerkkejä.

Kirja taitetaan Helsingin yliopiston Luonnontieteellisen keskusmuseon kasvimuseossa. Ympäristöministeriö on myöntänyt varat kirjan painokuluihin. Kirja ilmestyy suunnitelman mukaan vuoden 2005 aikana.

# Eliölajit-tietojärjestelmän aineiston täydentäminen ja laadun parantaminen

Heidi Kaipainen

Suomen ympäristökeskus

Lisätiedot: heidi.kaipainen@ymparisto.fi

## Tausta ja tavoitteet

Ympäristöhallinnossa tehtävässä lajien suojelutyössä tärkeä tiedonlähde ja työväline on Eliölajit-tietojärjestelmä. Järjestelmän tietoja käytetään uhanalaisten ja Euroopan yhteisön tärkeinä pitämien kasvi- ja eläinlajien (ns. direktiivilajien) populaatioiden seurantaan ja lajien suotuisan suojelutason arviointiin. Järjestelmän tietoja voidaan käyttää hyväksi myös rajattaessa erityisesti suojeltavien lajien esiintymiä sekä suunniteltaessa niin lajien elinympäristöjen kuin suojelualueiden hoitoja ja ennallistamista.

Järjestelmää käyttävät alueellisten ympäristökeskusten ja metsähallituksen luontopalveluiden uhanalaisten lajien suojelutyötä tekevät henkilöt. Tilauksesta tietoja toimitetaan myös ympäristöhallinnon ulkopuolisille tahoille, jotka tarvitsevat tietoja mm. kaavoja varten tehtävissä luontoselvityksissä, metsäsuunnittelussa sekä metsä- ja luonnonsuojelulain luontotyyppien kartoituksissa.

Huhtikuussa 2002 ympäristöhallinnossa käyttöön otettu Eliölajit-tietojärjestelmä korvasi vanhan uhanalaisten lajien rekisterin (UHEX). Vanhasta rekisteristä siirrettiin Eliölajit-järjestelmään yli 30 000 esiintymä- ja noin 53 000 havaintotietoa. Vanhan ja uuden järjestelmän erilaisuuden vuoksi, kaikki vanhat tiedot on tarkistettava ja tarvittaessa korjattava.

Vuonna 2003 käynnistyneen hankkeen tavoitteena on parantaa Eliölajit-tietojärjestelmän sisältöä ja laatua, ja siten myös järjestelmän käyttöä ja luotettavuutta, korjaamalla ja päivittämällä aiemmin tallennettuja tietoja sekä tallentamalla uusia tietoja järjestelmään. Hankkeen kuluessa tavoitteena on myös koota tietoja eri eliöryhmistä ja eri lähteistä ja tallentaa ne järjestelmään. Yhteistyötä tehdään eliötyöryhmien ja aluehallinnon kanssa.

## Nykytila

Ympäristöministeriö on rahoittanut hanketta (ns. METSO-määrärahoilla) vuosina 2003 ja 2004 50 000 eurolla kumpanakin vuotena (eli noin 1 htv:n verran /vuosi). Saadulla rahoituksella Suomen ympäristökeskuksessa on keskitytty tarkastamaan ja päivittämään uhanalaisimpien putkilokasvien ja sammalten tietoja. Myös uusia tietoja ko. ryhmistä on tallennettu jonkin verran. Määrärahaa on siirretty molempina vuosina myös alueellisiin ympäristökeskuksiin, joissa vanhoja tietoja on korjattu ja uusia tallennettu useista eri eliöryhmien lajeista. Lisäksi konsulttityönä uhanalaisista kovakuoriaisista on koottu runsaasti uutta tietoa, joka on siirretty järjestelmään.

Marraskuun 2004 alussa järjestelmässä oli kaikkiaan noin 55 500 havaintopaikka- ja 86 000 havaintotietoa. Valtaosa järjestelmän tiedoista on kuitenkin tallennettu metsähallituksen luontopalveluissa sekä virka- että määräraikaistyönä. Jonkin verran tietoja on tallennettu virkatyönä myös alueellisissa ympäristökeskuksissa ja Suomen ympäristökeskuksessa. Lisäksi sammaltyöryhmä on osallistunut tietojen tallentamiseen.

Tavoitteena on jatkossa laajentaa työ koskemaan myös muita eliöryhmiä ja jatkaa yhteistyötä eliötyöryhmien ja aluehallinnon kanssa.

# Liite 1: Osallistujat

Sukunimi	Etunimi	Organisaatio	Osoite	Sähköposti
Aarnio	Tuula	Suomen Akatemia	Vilhonvuorenkatu 6 00500 Helsinki	tuula.aarnio@aka.fi
Ahlroth	Petri	Suomen ympäristökeskus	PL 140 00251 Helsinki	Petri.Ahlroth@ymparisto.fi
Alanen	Aulikki	Metsähallitus E-S luonto.p.	PL 94 01301 Vantaa	aulikki.alanen@metsa.fi
Albrecht	Anders	Helsingin yliopisto	PL 17 00014 Helsingin yliopisto	anders.albrecht@helsinki.fi
Below	Antti	Metsähallitus	PL 94 01301 Vantaa	antti.below@metsa.fi
Borg	Riikka	Tampereen yliopisto	Teiskontie 21 B 54 33500 Tampere	riikka.borg@uta.fi
Eeronheimo	Heikki	Metsähallitus	PL 8016 96101 Rovaniemi	heikki.eeronheimo@metsa.fi
Eriksson	Miikka	Metla	PL 18 01301 Vantaa	miikka.eriksson@metla.fi
Erlund	Leo	Stora Enso Metsä	Wolffintie 5 55800 Imatra	Leo.Erlund@storaenso.com
Franzén	Johanna	Lounais-Suomen ympäristökeskus	PL 47 20801 Turku	johanna.franzen@ymparisto.fi
Grenfors	Ere	Helsingin yliopisto	Yläkorpela 14 05430 Nuppulinna	ere.grenfors@helsinki.fi
Gustafsson	Leena	Metsäkeskus Lounais-Suomi	Itsenäisyydenkatu 35A 28130 Pori	leena.gustafsson@metsakeskus.fi
Haaranen	Tarja	Maa- ja metsätalousministeriö	PL 30 00023 Valtioneuvosto	tarja.haaranen@mmm.fi
Hakala	Kaija	Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus	E-talo 31600 Jokioinen	kaija.hakala@mtt.fi
Halla	Tarja	Maaseudun Tulevaisuus	PL 440 00101 Helsinki	tarja.halla@maaseuduntulevaisuus.fi
Hanski	Ilpo	Luonnontieteellinen keskuseumseo	PL 17 00014 Helsingin yliopisto	ilpo.hanski@helsinki.fi
Heikkilä	Hannu	Metsäkeskus Lounais-Suomi	Kuralankatu 2 20540 Turku	hannu.heikkila@metsakeskus.fi
Heikkilä	Timo	Sisäasiainministeriö	PL 26 00023 Valtioneuvosto	timo.heikkila@intermin.fi
Heikkinen	Annamari	Helsingin yliopisto	PL 27 00014 Helsingin yliopisto	awheikki@mappi.helsinki.fi
Heikkinen	Risto	Suomen ympäristökeskus	PL 140 00251 Helsinki	risto.heikkinen@ymparisto.fi
Heikurainen	Matti	Maa- ja metsätalousministeriö	PL 30 00230 Valtioneuvosto	matti.heikurainen@mmm.fi
Heinonen	Petri	Metsähallitus	PL 94 01301 Vantaa	petri.heinonen@metsa.fi

Sukunimi	Etunimi	Organisaatio	Osoite	Sähköposti
Heinonen	Markku	Helsingin kaupunki/ Ympäristökeskus Ympäristönsuojelu- ja tutkimusyksikkö	PL 500 00099 Helsingin kaupunki	markku.o.heinonen@hel.fi
Heinänen	Teijo	Metsähallitus	E-S luontopalvelut 13210 Hämeenlinna	teijo.heinanen@metsa.fi
Heliölä	Janne	Suomen ympäristökeskus	PL 140 00251 Helsinki	janne.heliola@ymparisto.fi
Heliövaara	Kari	Helsingin yliopisto	PL 27 00014 Helsingin yliopisto	kari.heliovaara@helsinki.fi
Hellas	Kirsi	Uudenmaan ympäristökeskus	PL 36 00521 Helsinki	kirsi.hellas@ymparisto.fi
Hietala-Koivu	Reija	Helsingin yliopisto	PL 27 00014 Helsingin yliopisto	reija.hietala-koivu@helsinki.fi
Hokkanen	Marja	Metsähallitus	PL 94 01301 Vantaa	marja.hokkanen@metsa.fi
Honkanen	Jarmo	Helsingin kaupunki/ Ympäristökeskus Ympäristönsuojelu- ja tutkimusyksikkö	PL 500 00099 Helsingin kaupunki	jarmo.honkanen@hel.fi
Horne	Paula	Metla	Unioninkatu 40 A 00170 Helsinki	Paula.Horne@metla.fi
Huhta	Veikko	Jyväskylän yliopisto	PL 35 40014 Jyväskylän yliopisto	vhuhta@cc.jyu.fi
Huikari	Olavi		Luuviementie 3 A 2 00350 Helsinki	olavi.huikari@pp.inet.fi
Huitu	Hanna	Metla	Unioninkatu 40 A 00170 Helsinki	hanna.huitu@metla.fi
Hurme	Eija	Oulun yliopisto	PL 3000 90014 Oulun yliopisto	Eija.Hurme@oulu.fi
Huuskonen	Arto	Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus	92400 Ruukki	arto.huuskonen@mtt.fi
Hynynen	Jari	Metla	PL 18 01301 Vantaa	jari.hynynen@metla.fi
Hytönen	Leena	Suomen metsäyhdistys r.y.	Salomonkatu 17 B 00100 Helsinki	leena.hytonen@smy.fi
Hytönen	Marjatta	Metla	Unioninkatu 40 A 00170 Helsinki	marjatta.hytonen@metla.fi
Hyvärinen	Heini	Oulun yliopisto	Franzeninkuja 1A 2 90470 Varjakka	heihyv@utu.fi
Hyvönen	Terho	Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus	31600 Jokioinen	terho.hyvonen@mtt.fi
Hänninen	Harri	Metla	Unioninkatu 40 A 00170 Helsinki	harri.hanninen@metla.fi
Hänninen	Riitta	Metla	Unioninkatu 40 A 00170 Helsinki	riitta.hanninen@metla.fi

Sukunimi	Etunimi	Organisaatio	Osoite	Sähköposti
Hänninen	Timo	Stora Enso Oyj Etelä-Suomen hankinta-alue	PL 39 49401 Hamina	timo.t.hanninen@storaenso.com
Hömmö	Leena	Maa- ja metsätalousministeriö	PL 30 00023 Valtioneuvosto	leena.hommo@mmm.fi
Ilmonen	Jari	Suomen ympäristökeskus	PL 140 00251 Helsinki	jari.ilmonen@ymparisto.fi
Isoviita	Pirkko	Ympäristöministeriö	PL 35 00023 Valtioneuvosto	Pirkko.Isoviita@ymparisto.fi
Itkonen	Raimo	Metsähallitus	PL 36 40101 Jyväskylä	panu.kuokkanen@metsa.fi
Jakovlev	Jevgeni	Metla	PL 18 01301 Vantaa	jevgeni.jakovlev@metla.fi
Jalkanen	Anneli	Helsingin yliopisto	PL 27 00014 Helsingin yliopisto	Anneli.Jalkanen@helsinki.fi
Jalonen	Riina	Helsingin yliopisto	PL 27 00014 Helsingin yliopisto	riina.jalonen@helsinki.fi
Joensuu	Johanna	Helsingin yliopisto	Sälinkääntie 19 B 04600 Mäntsälä	johanna.kujansuu@helsinki.fi
Juutinen	Artti	Oulun yliopisto	PL 4600 90014 University of Oulu	artti.juutinen@oulu.fi
Jylhä	Lea	MTK	PL 510 00101 Helsinki	lea.jylha@mtk.fi
Jäppinen	Jukka-Pekka	Suomen ympäristökeskus	PL 140 00251 Helsinki	jukka-pekka.jappinen@ymparisto.fi
Järvenpää	Markku	Maa- ja metsätalousministeriö	PL 30 00023 Valtioneuvosto	markku.jarvenpaa@mmm.fi
Kahanpää	Jere	Suomen ympäristökeskus	PL 140 00251 Helsinki	kahanpaa@iki.fi
Kaila	Simo	Metsäteho	PL 194 00131 Helsinki	simo.kaila@metsateho.fi
Kaipainen	Saara	Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus	31600 Jokioinen	saara.kaipainen@mtt.fi
Kallio	Maarit	Metla	Unioninkatu 40 A 00170 Helsinki	maarit.kallio@metla.fi
Kallioniemi	Eliisa	Metsälehti	Soidinkuja 4 00700 Helsinki	eliisa.kallioniemi@metsalehti.fi
Kanerva	Tiina	Metsähallitus	PL 94 01301 Vantaa	tiina.kanerva@metsa.fi
Kangas	Pekka	Ympäristöministeriö	PL 35 00023 Valtioneuvosto	pekka.kangas@ymparisto.fi
Kantanen	Juha	Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus	31600 Jokioinen	juha.kantanen@mtt.fi
Kaukonen	Maarit	Metsähallitus	PL 81 90101 Oulu	maarit.kaukonen@metsa.fi

Sukunimi	Etunimi	Organisaatio	Osoite	Sähköposti
Kaukonen	Maija	Maa- ja metsätalousministeriö	PL 30 00023 Valtioneuvosto	maija.kaukonen@mmm.fi
Keinonen	Erna	Suomen ympäristökeskus	PL 140 00251 Helsinki	erna.keinonen@ymparisto.fi
Kekkonen	Mari	Helsingin yliopisto	Kissalantie 7 as 5 05200 Rajamäki	mari.kekkonen@helsinki.fi
Kempainen	Marjatta	Maa- ja metsätalousministeriö	PL 30 00023 Valtioneuvosto	marjatta.kempainen-makela@mmm.fi
Keskimölä	Ari	Metsäkeskus Lappi	PL 8053 96101 Rovaniemi	ari.keskimola@metsakeskus.fi
Keto-Tokoi	Petri	Tampereen amk	PL 21 33521 Tampere	petri.keto-tokoi@tamk.fi
Kettunen	Jukka	Joensuun yliopisto	PL 111 80101 Joensuu	jukka.kettunen@joensuu.fi
Kivinen	Sonja	Suomen ympäristökeskus	PL 140 00251 Helsinki	sonja.kivinen@ymparisto.fi
Kohl	Johanna	Tulevaisuuden tk.	Korkeavuorenkatu 25 A 2 00130 Helsinki	johanna.kohl@tukkk.fi
Kohtanen	Retu	Helsingin yliopisto		retu.kohtanen@helsinki.fi
Koivumäki	Jukka	Metsänomistajien liitto Länsi-Suomi	Itsenäis.k.35 B 28130 PORI	jukka.koivumaki@mhy.fi
Kokkonen	Marja	Maa- ja metsätalousministeriö	PL 30 00023 Valtioneuvosto	marja.kokkonen@mmm.fi
Kolström	Marja	Metsäkeskus Pohjois-Karjala	PL 17 80101 Joensuu	marja.kolstrom@metsakeskus.fi
Kontula	Tytti	Suomen ympäristökeskus	PL 140 00251 Helsinki	tytti.kontula@ymparisto.fi
Koskela	Terhi	Metla	Unioninkatu 40 A 00170 Helsinki	terhi.koskela@metla.fi
Koskinen	Pirjo	Radion tiede- ja opetus	00024 Yleisradio	pirjo.koskinen@yle.fi
Kostamo	Jouko	Metsätalouden kehittämis- keskus Tapio	Soidinkuja 4 00700 Helsinki	jouko.kostamo@tapio.fi
Kotiaho	Janne S.	Jyväskylän yliopisto	PL 35 40014 Jyväskylän yliopisto	janne.kotiaho@bytl.jyu.fi
Kotiharju	Sanna	Metsätalouden kehittämis- keskus Tapio	Soidinkuja 4 00700 Helsinki	sanna.kotiharju@tapio.fi
Kotiranta	Heikki	Suomen ympäristökeskus	PL 140 00251 Helsinki	heikki.kotiranta@ymparisto.fi
Kotiranta	Seppo	Lounais-Suomen ympäristökeskus	PL 47 20801 Turku	Seppo.Kotiranta@ymparisto.fi
Kotisaari	Ahti	Green solutions	PL 30 00023 Valtioneuvosto	ahti.kotisaari@mmm.fi
Kouki	Jari	Joensuun yliopisto	PL 111 80101 Joensuu	jari.kouki@joensuu.fi



Sukunimi	Etunimi	Organisaatio	Osoite	Sähköposti
Kuokkanen	Panu	Metsähallitus	PL 36 40101 Jyväskylä	panu.kuokkanen@metsa.fi
Kurki	Esa	Metsälehti	Soidinkuja 4 00700 HKI	esa.kurki@metsalehti.fi
Kuronen	Ilpo	Suomen luonnonsuojeluliitto r.y.	Kotkankatu 9 00510 HKI	ilpo.kuronen@sll.fi
Kurttila	Mikko	Metla	PL 68 80101 Joensuu	mikko.kurttila@metla.fi
Kuuluvainen	Timo	Helsingin yliopisto	PL 27 00014 Helsingin yliopisto	timo.kuuluvainen@helsinki.fi
Kuusinen	Martti	Metsätalouden kehittämis- keskus Tapio	Soidinkuja 4 00700 Helsinki	martti.kuusinen@tapio.fi
Kuusinen	Mikko	Ympäristöministeriö	PL 35 00023 Valtioneuvosto	mikko.kuusinen@ymparisto.fi
Kuussaari	Mikko	Suomen ympäristökeskus	PL 140 00251 Helsinki	mikko.kuussaari@ymparisto.fi
Kytövuori	Ilkka	Helsingin yliopisto	PL 56 00014 Helsingin yliopisto	ilkka.kytovuori@helsinki.fi
Kärkkäinen	Sirpa	Suomen metsäyhdistys r.y.	Salomonkatu 17 B 00100 Helsinki	sirpa.karkkainen@smy.fi
Käyhkö	Niina	Turun yliopisto	Maant.laitos 20014 Turun YO	niina.kayhko@utu.fi
Laakkonen	Tommi	Porvoon kaupunki	PL 23 06101 Porvoo	tommi.laakkonen@porvoo.fi
Lappalainen	Antti	Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos	PL 6 00721 Helsinki	antti.lappalainen@rktl.fi
Laukka	Tomi	Turun yliopisto	Karjakuja 73 B 39 20540 Turku	tojula@utu.fi
Laurenne	Nina	Luonnontieteellinen Keskusmuseo Eläinmuseo/Hyönteisosasto	PL 17 00014 Helsingin yliopisto	nina.laurenne@helsinki.fi
Laurila	Ilkka P.	Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus	31600 Jokioinen	ilkka.p.laurila@mtt.fi
Lehtiniemi	Teemu	BirdLife Suomi ry	PL 1285 00101 Helsinki	teemu.lehtiniemi@birdlife.fi
Lehtomaa	Leena	Lounais-Suomen ympäristökeskus	PL 47 20801 Turku	leena.lehtomaa@ymparisto.fi
Lehtonen	Satu	Maaseudun Tulevaisuus	PL 440 00101 Helsinki	Satu.Lehtonen@maaseuduntulevai suus.fi
Lehtosalo	Marko	Helsingin yliopisto	Orvokkikuja 8 C 45 01300 Vantaa	marko.lehtosalo@helsinki.fi
Liedenpohja- Ruuhijärvi	Maritta	Hämeen ympäristökeskus	PL 131 13101 Hämeenlinna	maritta.liedenpohja@ymparisto.fi
Liimatainen	Kare	Helsingin yliopisto	PL 65 00014 Helsingin yliopisto	kare.liimatainen@helsinki.fi

Sukunimi	Etunimi	Organisaatio	Osoite	Sähköposti
Lilja	Taina	Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus	31600 Jokioinen	taina.lilja@mtt.fi
Lindström	Martina	Uudenmaan ymp.suojelupiiri	Kotkankatu 9 00510 Helsinki	martina.lindstrom@pp.inet.fi
Liukko	Ulla-Maija	Suomen ympäristökeskus	PL 140 00251 Helsinki	ulla-maija.liukko@ymparisto.fi
Lommi	Sampsa	Metla	PL 18 01301 Vantaa	Sampsa.Lommi@metla.fi
Luoma	Pirkko	Vantaan kaupunki	Kielotie 13 01300 Vantaa	pirkko.luoma@vantaa.fi
Luoto	Miska	Suomen ympäristökeskus	PL 140 00251 Helsinki	miska.luoto@ymparisto.fi
Luque	Sandra S.	Metla	Unioninkatu 40 A 00170 Helsinki	sandra.luque@metla.fi
Lyytikäinen	Veli	Pohjois-Karjalan ympäristökeskus	PL 69 80101 Joensuu	veli.lyytikainen@ymparisto.fi
Lähteenoja	Pentti	Maa- ja metsätalousministeriö	PL 30 00023 Valtioneuvosto	pentti.lahteenoja@mmm.fi
Mannerkoski	Ilpo	Suomen ympäristökeskus	PL 140 00251 Helsinki	ilpo.mannerkoski@ymparisto.fi
Marsh	Tarja	Turun yliopisto	Kasvimuseo 20014 Turun YO	tarja.marsh@utu.fi
Martin	Anne	Helsingin yliopisto Soveltavan biologian laitos	PL 27 00014 Helsingin yliopisto	anne.martin@helsinki.fi
Martinmaa-Koivisto	Päivi	Metsäkeskus Häme-Uusimaa	PL 110 15141 Lahti	paivi.martinmaa-koivisto@metsakeskus.fi
Matila	Airi	Metsätalouden kehittämis-keskus Tapio	Soidinkuja 4 00700 Helsinki	airi.matila@tapio.fi
Matinaho	Sari	Oulun yliopisto	PL 4600 90014 Oulun yliopisto	sari.matinaho@oulu.fi
Mattila	Jaakko	Metla	PL 18 01301 Vantaa	jaakko.mattila@metla.fi
Merivirta	Raija	Liikenne- ja viestintäministeriö	PL 31 00023 Valtioneuvosto	raija.merivirta@mintc.fi
Mononen	Jyri	Helsingin yliopisto	PL 27 00014 Helsingin yliopisto	gyri.mononen@helsinki.fi
Munne	Pentti	Maa- ja metsätalousministeriö	PL 30 00023 Valtioneuvosto	pentti.munne@mmm.fi
Muotka	Timo	Oulun yliopisto	PL 3000 90014 Oulun yliopisto	timo.muotka@oulu.fi
Mussaari	Maija	Keski-Suomen ympäristökeskus	PL 110 40101 Jyväskylä	maija.mussaari@ymparisto.fi
Myllys	Leena	Turun yliopisto	Kasvimuseo 20014 Turun YO	leena.myllys@utu.fi

Sukunimi	Etunimi	Organisaatio	Osoite	Sähköposti
Mähönen	Marjukka	Maa- ja metsätalousministeriö	PL 30 00023 Valtioneuvosto	marjukka.mahonen@mmm.fi
Mäkelä	Helena	Metla	Unioninkatu 40 A 00170 Helsinki	helena.makela@metla.fi
Mäki-Hakola	Marko	Pellervon taloudellinen tutkimuslaitos	Eerikinkatu 28 A 00180 Helsinki	marko.maki-hakola@ptt.fi
Mäkinen	Harri	Metla	PL 18 01301 Vantaa	harri.makinen@metla.fi
Mäntymaa	Erkki	Oulun yliopisto	PL 4600 90014 Oulun yliopisto	Erkki.Mantymaa@oulu.fi
Mäntyranta	Hannes	Suomen metsäyhdistys r.y.	Salomonkatu 17 B 00100 Helsinki	hannes.mantyranta@smy.fi
Mönkkönen	Mikko	Oulun yliopisto/Biologian laitos	PL 3000 90014 Oulun yliopisto	mikko.monkkonen@oulu.fi
Naskali	Arto	Metla	PL 16 96301 Rovaniemi	arto.naskali@metla.fi
Niemelä	Hannu	Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio	Soidinkuja 4 00700 Helsinki	hannu.niemela@tapio.fi
Niemelä	Jari	Helsingin yliopisto	PL 65 00014 Helsingin yliopisto	jari.niemela@helsinki.fi
Niemi	Milla	Helsingin yliopisto	Talonpojantie 17/502 00710 Helsinki	milla.niemi@helsinki.fi
Nieminen	Marko	Faunatica Oy	Lansantie 3 D 02610 Espoo	marko.nieminen@faunatica.fi
Nikkola	Elina	Maa- ja metsätalousministeriö	PL 30 00023 Valtioneuvosto	elina.nikkola@mmm.fi
Niskanen	Tuula	Helsingin yliopisto	PL 65 00014 Helsingin yliopisto	tuula.niskanen@cortinarius.fi
Nissinen	Markus	Länsi-Suomen metsänom. liitto	Itsenäis.k.35 B 28130 PORI	markus.nissinen@mhy.fi
Niukkanen	Laura		Alempi talonpojantie 4C 110 00790 Helsinki	laura.niukkanen@helsinki.fi
Norrdahl	Kai	Turun yliopisto Biologian laitos/ekologia	20014 Turun yliopisto	kai.norrdahl@utu.fi
Nummi	Tapio	Metsäkeskus Lounais-Suomi	Itsenäisyydenkatu 35 A 28130 Pori	tapio.nummi@metsakeskus.fi
Nupponen	Kari	Faunatica Oy	Lansantie 3 D 02610 Espoo	kari.nupponen@faunatica.fi
Nuutinen	Visa	Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus	31600 Jokioinen	visa.nuutinen@mtt.fi
Nygren	Nina	Tampereen YO	Yhdysk.tieteidenlaitos, Pinni 53 33014 Tampereen yliopisto	nina.nygren@uta.fi
Nyrhinen	Timo	MTK, Metsäryhmä	PL 510 00101 Helsinki	timo.nyrhinen@mtk.fi

Sukunimi	Etunimi	Organisaatio	Osoite	Sähköposti
Olsson	Sanna	Turun yliopisto	Kasvimuseo 20014 Turun YO	olsson@mappi.helsinki.fi
Otsamo	Antti	Maa- ja metsätalousministeriö	PL 30 00230 Valtioneuvosto	antti.otsamo@mmm.fi
Otsamo	Riikka	Helsingin yliopisto	PL 27 00014 Helsingin yliopisto	riikka.otsamo@helsinki.fi
Ovaskainen	Ville	Metla	Unioninkatu 40 A 00170 Helsinki	ville.ovaskainen@metla.fi
Paalamo	Päivi	Metsähallitus	PL 8016 96101 Rovaniemi	paivi.paalamo@metso.fi
Pakkala	Timo	Helsingin yliopisto	PL 17 00014 Helsingin yliopisto	timo.pakkala@helsinki.fi
Palojärvi	Ansa	Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus	31600 Jokioinen	ansa.palojarvi@mtt.fi
Paloniemi	Riikka	Helsingin yliopisto	PL 27 00014 Helsingin yliopisto	riikka.paloniemi@helsinki.fi
Partanen	Ulla	Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus	YHA 31600 Jokioinen	ulla.partanen@mtt.fi
Paukkunen	Juho	Suomen ympäristökeskus	Hattelmalant. 13 B 27 00710 Helsinki	juho.paukkunen@helsinki.fi
Peltonen	Mikko	Maa- ja metsätalousministeriö	PL 30 00023 Valtioneuvosto	mikko.peltonen@mmm.fi
Pennanen	Juho	Helsingin yliopisto	PL 27 00014 Helsingin yliopisto	juho.pennanen@helsinki.fi
Penttilä	Reijo	Suomen ympäristökeskus	PL 140 00251 Helsinki	reijo.penttila@ymparisto.fi
Perälä	Jarmo	Helsingin yliopisto	PL 65 00014 Helsingin yliopisto	jarmo.perala@helsinki.fi
Poikolainen	Jarmo	Metla	Kirkkosaarentie 7 91500 Muhos	jarmo.poikolainen@metla.fi
Pouta	Eija	Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus	Luutnantintie 13 00410 Helsinki	eija.pouta@mtt.fi
Pouttu	Antti	Metla	PL 18 01301 Vantaa	antti.pouttu@metla.fi
Priha	Marjo	Uudenmaan ympäristökeskus	PL 36 00521 Helsinki	marjo.priha@ymparisto.fi
Primmer	Eeva	Suomen ympäristökeskus	PL 140 00251 Helsinki	eeva.primmer@ymparisto.fi
Punttila	Pekka	Suomen ympäristökeskus	PL 140 00251 Helsinki	Pekka.Punttila@ymparisto.fi
Puolasmaa	Arto	Turun yliopisto	Kasvimuseo 20014 Turun YO	arto.puolasmaa@utu.fi
Pykälä	Juha	Suomen ympäristökeskus	PL 140 00251 Helsinki	juha.pykala@ymparisto.fi

Sukunimi	Etunimi	Organisaatio	Osoite	Sähköposti
Pykäläinen	Jouni	Metla	PL 68 80101 Joensuu	jouni.pykalainen@metla.fi
Päivinen	Jussi	Metsähallitus	PL 36 40101 Jyväskylä	jussi.paivinen@metla.fi
Pärnanen-Landtman	Anu	Ulkoasiainministeriö	Laivastokatu 22 C 00160 Helsinki	anu.parnanen-landtman@formin.fi
Pörsti	Joonas	Edita	PL 710 00043 Editä	joonas.porsti@edita.fi
Pöyry	Juha	Suomen ympäristökeskus	PL 140 00251 Helsinki	Juha.Poyry@ymparisto.fi
Rahko	Pekka	Sanomalehti Kaleva	PL 170 90401 Oulu	pekka.rahko@kaleva.fi
Raivio	Suvi	Metsäteollisuus ry	PL 336 00171 Helsinki	suvi.raivio@forestindustries.fi
Rakemaa	Anna	Maa- ja metsätalousministeriö	PL 30 00023 Valtioneuvosto	anna.rakemaa@mmm.fi
Rask	Martti	Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos	Evon kalant.asema 16970 EVO	martti.rask@rktl.fi
Rassi	Pertti	Ympäristöministeriö	PL 35 00023 Valtioneuvosto	pertti.rassi@ymparisto.fi
Raunio	Anne	Suomen ympäristökeskus	PL 140 00251 Helsinki	anne.raunio@ymparisto.fi
Rautjärvi	Nina	Metla	Unioninkatu 40 A 00170 Helsinki	nina.rautjarvi@metla.fi
Repo	Seppo	Metsäkeskus Kaakkois-Suomi	Pormest.k.6 A 53100 Lappeenranta	seppo.repo@metsakeskus.fi
Rintala	Teemu	Keski-Suomen ympäristökeskus	PL 110 40101 Jyväskylä	teemu.rintala@ymparisto.fi
Rissanen	Kalervo	Metsähallitus	Urho Kekkosen katu 4 87100 Kajaani	kalervo.rissanen@metla.fi
Rossi	Alpo	Vantaan kaupunki Viheralueyksikkö	Kielotie 13 01300 Vantaa	alpo.rossi@vantaa.fi
Ruokanen	Irmeli	Metsäkeskus Pohjois-Pohjanmaa	PL 4 90401 Oulu	irmeli.ruokanen@metsakeskus.fi
Ruuhijärvi	Jukka	Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos	Rahtijärventie 291 16970 Evo	jukka.ruuhijarvi@rktl.fi
Saano	Aimo	Metsähallitus	PL 94 01301 Vantaa	aimo.saano@metla.fi
Saarenmaa	Liisa	Maa- ja metsätalousministeriö	PL 30 00230 Valtioneuvosto	liisa.saarenmaa@mmm.fi
Saaristo	Lauri	Metsätalouden kehittämisskeskus Tapio	Soidinkuja 4 00700 Helsinki	lauri.saaristo@tapio.fi
Sahramaa	Mia	Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus	E-talo 31600 Jokioinen	mia.sahramaa@mtt.fi

Sukunimi	Etunimi	Organisaatio	Osoite	Sähköposti
Salminen	Pekka	Vantaan kaupunki	Kielotie 13 01300 Vantaa	pekka.salminen@vantaa.fi
Salminen	Pekka	Ympäristöministeriö	PL 35 00023 Valtioneuvosto	pekka.salminen@ymparisto.fi
Salonen	Jukka	Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus	31600 Jokioinen	jukka.salonen@mtt.fi
Savola	Keijo	Luonto-Liitto ry	Annankatu 26 00100 Helsinki	keijo.savola@luontoliitto.fi
Shchigel	Dmitry	Luonnontieteellinen Keskusmuseo	Unioninkatu 44, PL 7 00014 Helsingin yliopisto	dmitry.shchigel@helsinki.fi
Selander	Annikka	Metsäkeskus Rannikko Kustens skogscentral	PL 26 02771 Espoo	annikka.selander@metsakeskus.fi
Selonen	Ville A. O.	Jyväskylän yliopisto	PL 35 40014 Jyväskylän YO	vilselo@byti.jyu.fi
Selänniemi	Thomas	Österbottens skogsagarförbund	Kvarngatan 15 65100 Vaasa	Thomas.Selanniemi@mhy.fi
Servomaa	Kristina	Pohjois-Savon ympäristökeskus	PL 1049 70210 Kuopio	kristina.servomaa@ymparisto.fi
Siitonen	Juha	Metla	PL 18 01301 Vantaa	Juha.Siitonen@metla.fi
Sippola	Anna-Liisa	Lapin yliopisto	PL 122 96101 Rovaniemi	anna-liisa.sippola@ulapland.fi
Sitari	Taimi	Turun yliopisto	Maant.laitos 20014 Turun YO	taimi.sitari@utu.fi
Soini	Katriina	Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus	31600 Jokioinen	katriina.soini@mtt.fi
Soininen	Timo	Metsätalouden kehittämis- keskus Tapio	Soidinkuja 4 00700 Helsinki	timo.soininen@tapio.fi
Strandström	Markus	Metsäteho	PL 194 00131 Helsinki	markus.strandstrom@metsateho.fi
Ståhls-Mäkelä	Gunilla	Helsingin yliopisto/Eläinmuseo	PL 17 00014 Helsingin yliopisto	gunilla.stahls@helsinki.fi
Sundell	Pekka	Faunatica Oy	Lansantie 3 D 02610 Espoo	pekka.sundell@faunatica.fi
Suominen	Silja	Ympäristöministeriö	PL 35 00023 Valtioneuvosto	silja.suominen@ymparisto.fi
Syrjänen	Kimmo	Suomen ympäristökeskus	PL 140 00251 Helsinki	kimmo.syrjanen@ymparisto.fi
Tammi	Jouni	Helsingin yliopisto	PL 65 00014 Helsingin yliopisto	jouni.tammi@helsinki.fi
Tarmi	Sanna	BirdLife Suomi ry	PL 1285 00101 Helsinki	sanna.tarmi@birdlife.fi
Tenhola	Tommi	Metsätalouden kehittämis- keskus Tapio	Soidinkuja 4 00700 Helsinki	tommi.tenhola@tapio.fi

Sukunimi	Etunimi	Organisaatio	Osoite	Sähköposti
Terhivuo	Juhani	Helsingin yliopisto/Eläinmuseo	PL 17 00014 Helsingin yliopisto	juhani.terhivuo@helsinki.fi
Tiainen	Juha	Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos	PL 6 00721 Helsinki	juha.tiainen@rktl.fi
Tiira	Mikko		Tilanhokaari 4 B 47 00710 Helsinki	mikko.tiira@suomi24.fi
Tiitinen-Salmela	Seija	Metsäkeskus Keski-Suomi	Säterintie 4 42100 JÄMSÄ	seija.tiitinen-salmela@metsakeskus.fi
Tikka	Päivi	Helsingin yliopisto	PL 27 00014 Helsingin yliopisto	paivi.tikka@helsinki.fi
Tikkanen	Olli-Pekka	Joensuun yliopisto	PL 111 80101 Joensuu	otikkane@cc.joensuu.fi
Toivanen	Tero	Jyväskylän yliopisto	PL 35 40014 Jyväskylän YO	tertoiv@cc.jyu.fi
Toivonen	Heikki	Suomen ympäristökeskus	PL 140 00251 Helsinki	heikki.toivonen@ymparisto.fi
Tolonen	Kimmo	Pohjois-Savon ympäristökeskus	Neulaniementie 2 L 3 70210 Kuopio	kimmo.tolonen@ymparisto.fi
Tuominen	Riina	Helsingin yliopisto	Kääpiöidenpolku 4 A 20 00820 Helsinki	riina.tuominen@helsinki.fi
Utriainen	Jarkko	Metla	Kirkkosaarentie 7 91500 Muhos	jarkko.utriainen@metla.fi
Valkeapää	Annukka	Helsingin yliopisto	Siamintie 18 00560 Helsinki	annukka.valkeapaa@helsinki.fi
Walls	Mari	Turun yliopisto	20014 Turun yliopisto	mari.walls@utu.fi
Walsh	Marcus	BirdLife Suomi	PL 1285 00101 Helsinki	marcus.walsh@iki.fi
Valsta	Lauri	Helsingin yliopisto	PL 27 00014 Helsingin yliopisto	lauri.valsta@helsinki.fi
Värkonyi	Gergely	Kainuun ympäristökeskus Ystävyyden puiston tutkimuskeskus	Lentiirantie 342 88900 Kuhmo	gergely.varkonyi@ymparisto.fi
Veistola	Tapani	Suomen luonnonsuojeluliitto r.y.	Kotkankatu 9 00510 Helsinki	veistola@sll.fi
Veltheim	Taina	Maa- ja metsätalousministeriö	PL 30 00023 Valtioneuvosto	taina.veltheim@mmm.fi
Venäläinen	Ari	Ilmatieteen laitos	PL 503 00101 Helsinki	ari.venalainen@fmi.fi
Vesanto	Timo	Metsäkeskus Pirkanmaa	PL 97 33101 Tampere	timo.vesanto@metsakeskus.fi
Vilkamaa	Pekka	Helsingin yliopisto/Eläinmuseo	PL 17 00014 Helsingin yliopisto	pekka.vilkamaa@helsinki.fi
Virkajarvi	Perttu	Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus	Halolantie 31A 71750 Maaninka	perttu.virkajarvi@mtt.fi

Sukunimi	Etunimi	Organisaatio	Osoite	Sähköposti
Vuorio	Heli	Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus	31600 Jokioinen	heli.vuorio@mtt.fi
Vähämäki	Jaakko	Vantaan kaupunki	Pakkalankuja 5 01510 Vantaa	jaakko.vahamaki@vantaa.fi
Väisänen	Risto A.	Helsingin yliopisto/Eläinmuseo	PL 17 00014 Helsingin yliopisto	risto.vaisanen@helsinki.fi
Väre	Seija	Helsingin yliopisto/ YS-Konsultit Oy	Luoteisrinne 4 A 02270 Espoo	Seija.Vare@ys-konsultit.fi
Yrjönen	Klaus	Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio	Soidinkuja 4 00700 Helsinki	klaus.yrjonen@tapio.fi
Östman	Magnus	Finlands Natur	Annankatu 26 00100 Helsinki	magnus.ostman@naturochmiljo.fi



# Liite 2

MOSSE puolimatkassa

17.-18.11.2004 Hanasaaren kulttuurikeskus

## Ohjelma 17.11.2004

<b>8:00–9:00</b>	<b>Ilmoittautuminen</b>	
9:00–9:20	Seminaarin avaus	Pekka Kangas, YM
<b>9:20–9:50</b>	<b>Kahvitauko</b>	
9:50–12:00	Rinnakkaissessiot	Ks. eri ohjelmat/sessio
<b>12:00–13:00</b>	<b>Lounas</b>	
13:00–14:20	Rinnakkaissessiot jatkuvat	Ks. eri ohjelmat/sessio
<b>14:20–14:50</b>	<b>Kahvitauko</b>	
13:00–14:20	Rinnakkaissessiot jatkuvat	Ks. eri ohjelmat/sessio
<b>15:30–17:00</b>	<b>Posterisessio + coctailtarjoilu</b>	

## METSIEN MONIMUOTOISUUS – SESSIO 1

Puheenjohtajat: Mikko Kuusinen, YM & Liisa Saarenmaa, MMM

9:50–10:10	Metsäluonnon monimuotoisuuden suojelun ekotehokkaat ratkaisut talousmetsissä ja suojelualueilla: ekologiset, ekonomiset ja sosiaaliset vaikutukset	Jari Kouki, Joensuun yliopisto
10:10–10:30	A hierarchical approach to protect forest biodiversity and to assess habitat suitability in the Finnish forest	Sandra Luque, METLA
10:30–10:50	Talousmetsien luonnonhoidon merkitys lajiston monimuotoisuudelle – avainbiotoopit, säästökohteet ja seuranta	Juha Siitonen, METLA
10:50–11:10	Metsien ennallistamisen vaikutukset lajiston palautumiselle	Reijo Penttilä, SYKE
11:10–11:30	Suojavyöhykkeiden, kulojen merkitys monimuotoisuuden säilyttämisessä ja toimenpiteiden ekotehokkuus	Janne Kotiaho, Jyväskylän yliopisto
11:30–12:00	Keskustelua	
<b>12:00–13:00</b>	<b>Lounas</b>	
13:00–13:20	Aluetason metsäsuunnittelu ja suojelun kustannustehokkuus	Mikko Mönkkönen, Oulun yliopisto
13:20–13:40	Ekologiset tarkastelut yksityismetsien aluetason yhteistoiminnallisessa suunnittelussa	Mikko Kurttila, Metla
13:40–14:00	Lahopuun tuotanto talousmetsissä – vaikutukset puuntuotantoon, monimuotoisuuteen ja talouteen	Jari Hynynen, Metla
<b>14:00–14:40</b>	<b>Kahvitauko</b>	
14:40–15:00	Luonnon monimuotoisuuden suojelun keinot yksityismetsissä maanomistajien ja ympäristöviranomaisten näkökulmasta	Päivi Tikka, Helsingin yliopisto
15:00–15:20	Metsien suojelun taloudelliset ja sosiaaliset vaikutukset – alueellinen ja valtakunnan tason tarkastelu	Marko Mäki-Hakola, PTT
15:20–15:30	Keskustelua	

## Posterit:

Metsäpalovaaran arviointiin käytettävän laskentamenetelmän edelleen kehitys	Ari Venäläinen, Ilmatieteen laitos
Myrskyn seuraustuhojen hallinta	Miikka Eriksson, Metla
Pienten suojelualueiden ja avainbiotooppien merkitys metsäkasveille ja kääville	Risto Heikkinen, SYKE
Metsien ennallistaminen ja talousmetsien luonnonhoidon alueelliset mallit	Timo Kuuluvainen, Helsingin yliopisto
METSO-ohjelman taloudellisten ja sosiaalisten vaikutusten seuranta	Terhi Koskela, Metla
Suomen luontotyyppien uhanalaisuuden arviointi	Anne Raunio, SYKE
Istutusmetsien ja paikallisyhteisöjen vuorovaikutus ja luonnon monimuotoisuuden säilyminen Zanzibarilla, Tansaniassa	Taimi Sitari, Turun yliopisto
Suojelualueiden virkistyskäyttö ja käytön aluetaloudelliset vaikutukset	Eija Pouta, MTT
Kustannustehokas metsien suojele Etelä-Suomessa	Artti Juutinen, Oulun yliopisto
Ympäristöasiantuntijuus: kun ekologinen kohtaa sosiaalisen, mitä tapahtuu?	Johanna Kohl, Tulevaisuuden tutkimuskeskus

## MAATALOUSYMPÄRISTÖT – SESSIO 2

Puheenjohtaja: Ilkka P. Laurila, MTT

9:50–10:10	Nautarotujen geneettisen omaleimaisuuden vertailu	Juha Kantanen, MTT
10:10–10:30	Monimuotoinen suojavyöhyke: kuinka säilyttää kasvinsyöjiin perustuva monimuotoisuus	Kai Norrdahl, Turun yliopisto
10:30–10:50	Maatalousympäristön monimuotoisuuden merkitys ja hyödyntäminen kasvintuotannossa	Jukka Salonen, MTT
10:50–11:10	Ketojen uhanalainen lajisto ja optimaalinen hoito	Juha Pöyry, SYKE
11:10–12:00	Keskustelua	
<b>12:00–13:00</b>	<b>Lounas</b>	
13:00–13:20	Maatalousympäristön luonnon monimuotoisuus indikaattorit	Juha Tiainen, RKTL
13:20–13:40	Peltojen lieroyhteisöjen alueellisen vaihtelun kartoitus viljelymaan laadun muutosten ennakointi ja seuranta	Visa Nuutinen, MTT
13:40–14:00	Maisemaekologinen lähestymistapa maatalousympäristöjen luonnon monimuotoisuuden hoitoon	Miska Luoto, SYKE
14:00–14:20	Maisemalaiduntaminen luonnon monimuotoisuuden lisääjänä	Arto Huuskonen, MTT
<b>14:20–14:50</b>	<b>Kahvitauko</b>	
14:50–15:10	Maatiaiseläinten suojelusta yrittäjyyttä ja yhteiskunnallista hyvinvointia?	Taina Lilja, MTT
15:10–15:30	Luonnon monimuotoisuuden säilyttäminen ja hoito -näkökulmia yrittäjyyteen	Leena Lehtomaa, Lounais-Suomen ympäristökeskus

## **VESIYMPÄRISTÖJEN MONIMUOTOISUUS – SESSIO 3** **MUUT ELINYMPÄRISTÖT – SESSIO 5**

**Puheenjohtaja: Mari Walls, Turun yliopisto**

9:50–10:20	EU:n vesipolitiikan puite-direktiivin kalayhteisö-tutkimukset	Martti Rask, RKTL
10:20–10:50	Vedenalaisen meriluonnon inventointiohjelma/ kalojen lisääntymisalueet	Antti Lappalainen, RKTL
10:50–11:20	Ennustavat mallit vesistöjen ekologisessa luokittelussa, vaikutusarvioinnissa ja hoidon suunnittelussa	Timo Muotka, SYKE
11:20–12:00	Keskustelua	
<b>12:00–13:00</b>	<b>Lounas</b>	
13:00–13:20	Lähteiden kunnostuksen vaikuttavuus luonnon monimuotoisuuteen	Veli Lyytikäinen, Karjalan ympäristökeskus
13:20–13:40	Vesiluonnon monimuotoisuuden tutkimus: pohjaeläinyhteisöjen koostumus ja monimuotoisuus	Kimmo Tolonen, P-Savon ympäristökeskus
13:40–14:00	Tieliikenteen vaikutus sammakkoeläinpopulaatioiden perimään	Jarmo Perälä, Helsingin yliopisto
14:00–14:20	Keskustelua	
<b>14:20–14:50</b>	<b>Kahvitauko</b>	
14:50–15:10	Tieväylien vaikutus eläinkantoihin ja eläinten liikkuvuuteen	Seija Väre, Helsingin yliopisto
15:10–15:30	Ympäristönäytteiden pitkäaikainen säilytys ja yhteiskäyttö	Jarkko Utriainen, Metla

## LAJISTON MONIMUOTOISUUDEN KEHITYS – SESSIO 4

Puheenjohtajat: Pertti Rassi, YM & Petri Ahlroth, SYKE

9:50–10:10	Suomen seitikkien ( <i>Cortinarius</i> ) fylogenia ja geneettinen monimuotoisuus DNA-menetelmin	Ilkka Kytövuori, Helsingin yliopisto
10:10–10:30	Uhanalaiset ja puutteellisesti tunnetut hyönteiset	Ilpo Mannerkoski, SYKE
10:30–10:50	Puutteellisesti tunnettujen jäkälälajien taksonomia, levinneisyys ja uhanalaisuus Suomessa	Heini Hyvärinen, Oulun yliopisto
10:50–11:10	Uhanalaisten ja puutteellisesti tunnettujen käävökkäiden ja niistä riippuvien kovakuoriaisten tutkimus	Dmitry Schigel, LTKM
11:10–11:30	Suomen sammalien ja jäkälien mikrosienet	Leena Myllys, Turun yliopisto
11:30–11:50	Pienvesien uhanalaiset ja puutteellisesti tunnetut vesihyönteiset ja sammalet	Jari Ilmonen, SYKE
11:50–12:00	Keskustelua	
<b>12:00–13:00</b>	<b>Lounas</b>	
13:00–13:20	Diptera Cyclorrapha Suomessa: lajistoselvityksiä ja molekyyliSYSTEMATIikkaa	Gunilla Ståhls-Mäkelä, Helsingin yliopisto
13:20–13:40	Pohjois-Euroopan harsosääskien taksonomia ja esiintyminen (Diptera: Sciaridae)	Pekka Vilkamaa, Helsingin yliopisto
13:40–14:00	Puutteellisesti tunnettujen maaperäeläinten esiintyminen ja levinneisyys	Veikko Huhta, Jyväskylän yliopisto
14:00–14:20	Suomen hämähäkit: lajisto, taksonomia, levinneisyys ja ekologiset erikoispiirteet (PERUTTU)	Seppo Koponen, Turun yliopisto
<b>14:20–14:50</b>	<b>Kahvitauko</b>	
14:50–15:10	Suomen ja lähialueiden kirvojen määrittäminen	Anders Albrecht, LTKM
15:10–15:30	Liito-oravan Suomen kannan koon selvittäminen ja kannan seurannan järjestäminen	Ilpo K. Hanski, LTKM

## Posterit:

Suomen helttasienten ekologia, levinneisyys ja uhanalaisuus	Pertti Salo, LTKM
Lahopuuhyönteisten isäntä-loinen-ravintoverkot ja niiden sukkessio luonnonmetsissä	Gergely Várkonyi, Kainuun ympäristökeskus
Suomen sienisääsket: lajisto, elinympäristövaatimukset ja uhanalaisuus	Jevgeni Jakolev, Metla
Metsien ripsiäislajiston perusselvitys	Petri Martikainen, Joensuun yliopisto
Loispistiäisten systematiikka ja DNA-tuntomerkkeihin perustuva lajinmääritys	Nina Laureenne, LTKM
Suomen kääpien määrittyskirja	Tuomo Niemelä, LTKM
Eliölajit-tietojärjestelmän aineiston täydentäminen ja laadun parantaminen	Heidi Kaipainen, SYKE

# Ohjelma 18.11.2004

8:00–9:00	Ilmoittautuminen	
Aamupäivän puheenjohtaja: KARI HELIÖVAARA, Helsingin yliopisto		
9:00–9:15	Seminaarin avaus	Pentti Lähteenoja, MMM
9:15–9:30	MOSSE kulkee – kuka ajaa?	Antti Otsamo, MMM
9:30–9:50	Toimiiko kansallinen monimuotoisuusohjelma?	Heikki Toivonen, SYKE
9:50–10:20	Kahvitauko	
10:20–10:50	Miksi monimuotoisuuden seurantaa? Kommenttipuheenvuoro	Juha Tiainen, RKTL Jukka-Pekka Jäppinen, SYKE
10:50–11:20	Metsien suojelun ja monimuotoisuuden trendit Kommenttipuheenvuoro	Timo Kuuluvainen, Helsingin yliopisto Ilpo Kuronen, SLL
11:20–11:50	Maanomistaja, yhteiskunta ja monimuotoisuus Kommenttipuheenvuoro	Paula Horne, METLA Timo Nyrhinen, MTK
11:50–12:00	Keskustelua	
12:00–13:00	Lounas	
Iltapäivän puheenjohtaja: LEENA HÖMMÖ, MMM		
13:00–13:30	Maatalousympäristön monimuotoisuustrendit	Mikko Kuussaari, SYKE
13:30–14:00	Monimuotoiset vesiympäristöt	Mari Walls, Turun yliopisto
14:00–14:30	Lajiston kehitys Suomessa – pysähtyykö uhanalaistuminen?	Juha Siitonen, METLA
14:30–15:00	Kahvitauko	
15:00–15:30	Tutkimuksen haasteet	Jari Niemelä, Helsingin yliopisto
15:30–16:00	Loppukeskustelu ja seminaarin päätös	



## Julkaisusarjassa aiemmin ilmestyneitä julkaisuja:

- |         |  |          |   |
|---------|--|----------|---|
| 1/2004  | Horisontaalisen maaseudun kehittämisohjelman väliarviointi<br>ISBN 952-453-152-6   | 10/2004  | Kansallinen paikkatietostrategia<br>ISBN 952-453-180-1  |
| 2/2004  | Suomen LEADER+ -ohjelman väliarviointi 2003<br>ISBN 952-453-158-5  | 11/2004  | Maa- ja metsätalousministeriön hallinnonalan tietohallintostrategia 2004-2007<br>ISBN 952-453-181-X   |
| 3/2004  | Alueellisen maaseudun kehittämisohjelman (ALMA) väliarviointi<br>ISBN 952-453-160-7  | 12/2004  | Neljäs ministerikokous metsien suojelemiseksi Euroopassa<br>Wien 28.-30.4.2003. Päätökset<br>ISBN 952-453-185-2   |
| 4/2004  | Suomen maaraaportti kotieläinten geenivaroista FAO:lle   | 13/2004  | Johannesburgin kestävä kehityksen huippukokouksen päätökset: Strategian arvio uusiutuvia luonnonvaroja ja maaseutua koskevista toiminista<br>ISBN 952-453-195-X   |
| 4a/2004 | Country Report on Farm Animal Genetic Resources<br>ISBN 952-453-162-3  | 14/2004  | Mosse puolimatassa - monimuotoisuuden tutkimusohjelman (2003-2006) välitulokset<br>ISBN 952-453-202-6   |
| 5/2004  | Elintarviketalouden kansallisen laatustrategian väliarviointi alkutuotannon osalta<br>Loppuraportti 29.12.2003<br>ISBN 952-453-156-9 | 15/2004  | Elinvoimainen maaseutu - yhteinen vastuumme. Maaseutupoliittinen kokonaisohjelma 2005-2006. VN:n alueiden kehittämisasetuksen 1224/2004 mukainen erityisohjelma<br>ISBN 952-453-204-2                     |
| 6/2004  | Kohti yhteyksien maaseutua - selvitys EMOTR -rahoitteisista maaseudun tietoyhteiskuntahankkeista<br>ISBN 952-453-165-8               | 15a/2004 | En livskraftig landsbygd - vårt gemensamma ansvar. Det landsbygdspolitiska helhetsprogrammet 2005-2006. Specialprogrammet enligt statsrådets förordning om utvecklandet av regioner<br>ISBN 952-453-205-0 |
| 7/2004  | Kansallinen metsäohjelma 2010<br>Seurantaraaportti 2002-2003<br>ISBN 952-453-172-0   | 16/2004  | Metsäkeskusten ja Tapio-työryhmän ehdotusten toteutumisen arviointi<br>ISBN 952-453-206-9   |
| 8/2004  | EU:n metsäasiat - Suomen kannat<br>ISBN 952-453-176-3  |          |   |
| 9/2004  | Metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt<br>ISBN 952-453-178-X   |          |   |
| 9a/2004 | Kartläggningen av de särskilt viktiga livsmiljöer som nämns i skogslagen<br>ISBN 952-453-179-8                                       |          |   |



MAA- JA METSÄTALOUSMINISTERIÖ

PL 30, 00023 VALTIONEUVOSTO